



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 197 19 742 A 1

⑤① Int. Cl.⁶:
H 04 N 1/50
H 04 N 1/52

⑳ Aktenzeichen: 197 19 742.6
㉔ Anmeldetag: 9. 5. 97
㉕ Offenlegungstag: 29. 1. 98

DE 197 19 742 A 1

③① Unionspriorität:

8-116723	10.05.96	JP
8-296542	08.11.96	JP
9-109257	25.04.97	JP

㉑ Anmelder:

Ricoh Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

㉒ Vertreter:

Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

㉓ Erfinder:

Kuwata, Kazumi, Tokio/Tokyo, JP; Hayashi, Kouji,
Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Bilderzeugungsapparat

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bilderzeugungsapparat, der einen Scanner zum optischen Scannen und Lesen eines Entwurfsbildes bzw. Zeichnungsbildes, eine Bildverarbeitungsschaltung zum Umwandeln von Eingabebildsignalen von diesem Scanner in Ausgabebildsignale durch Bezugnahme auf eine Bildsignal-Konversionstabelle und zum Ausgeben der konvertierten Signale, ein laseroptisches System zum Schreiben einer Bildinformation auf einer photoempfindlichen Trommel in Antwort auf die Ausgabebildsignale, Entwicklungseinheiten zum Ausbilden von Bildern mit Toner, eine Bildsignal-Erzeugungseinrichtung zum Erzeugen einer Anzahl von Gradationsmustern und eine CPU aufweist, die eine Bildsignal-Konversionstabelle entsprechend Lesesignalen für Gradationsmuster, die durch den Scanner gelesen werden, vorbereitet und auswählt; wobei ein Lesesignal für ein Gradationsmuster eine Anzahl von Signalen mit unterschiedlicher spektraler Empfindlichkeit, und zwar jeweilig, aufweist, und der Bilderzeugungsapparat ein RAM aufweist, um Kalibrierfaktoren für die Anzahl von Faktoren mit jeweilig unterschiedlicher spektraler Empfindlichkeit zu speichern, und Lesesignale entsprechend einem Kalibrierfaktor von dem RAM kalibriert.

DE 197 19 742 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 97 702 065/688

1/23

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bilderzeugungsapparat, wie zum Beispiel ein Kopiergerät, einen Drucker und ein Facsimilegerät, die jeweils auf einem Digitalsystem basieren.

Herkömmlicherweise wurde in einem Bilderzeugungsapparat, der auf einem digitalen System basiert, eine Bildsignal-Konversions-Tabelle (Nachschlagtabelle, die im folgenden als "LUT" bezeichnet wird) verwendet, um Ausgabecharakteristiken einer Ausgabevorrichtung (einer Bilderzeugungsvorrichtung), wie zum Beispiel einen Drucker zu korrigieren oder um ein bestimmtes Dichtegebiet hervorzuheben bzw. zu betonen. Dieser Bilderzeugungsapparat weist im allgemeinen eine Bildleseeinrichtung, eine Bildverarbeitungseinrichtung, eine Bildschreibeinrichtung und eine Bilderzeugungseinrichtung auf und die LUT, die oben beschrieben wurde, wird in der Bilderzeugungseinrichtung mit eingebaut bzw. darin inkorporiert, und sie wandelt ein Eingabebildsignal, das von der Bildleseeinrichtung in die Bilderzeugungseinrichtung eingegeben wird um und gibt das konvertierte bzw. umgewandelte Signal als ein Ausgabebildsignal zu der Bildschreibeinrichtung.

Auf der anderen Seite wird eine LUT hergestellt, die Ausgabecharakteristiken für eine Bilddichte einer Bilderzeugungseinrichtung, wie zum Beispiel einem Drucker, reflektiert bzw. wiedergibt, so daß in einem Fall, wo Ausgabecharakteristiken des Druckers sich aufgrund einer Degradation bzw. Verschlechterung oder einer Verunreinigung der Bilderzeugungseinrichtung oder dergleichen verändert haben, die LUT keine Rolle hinsichtlich der Kalibrierung spielen kann.

Um den Nachteil zu überwinden, werden als eine der Steuerungen, die Prozeßsteuerungen bzw. Verarbeitungssteuerungen genannt werden und innerhalb eines Bilderzeugungsapparats ausgeführt werden, eine Anzahl von Mustern, von denen jedes eine unterschiedliche Bilddichte aufweist, auf einem Bildträger, wie zum Beispiel einem photoempfindlichen Körper oder einem Übertragungskörper ausgebildet; die Muster werden durch einen optischen Sensor detektiert, indem das reflektierte Licht oder das transmittierte Licht überprüft wird, um das geladene Potential, die Entwicklungsvorspannung oder eine Belichtung bezüglich eines Laserstrahls gemäß einem Detektionsergebnis zu ändern oder um eine Gradations-Kalibriertabelle zur Gradationskonversion bezüglich Bilddaten zu korrigieren.

Dieses Kalibrierverfahren stellt den Vorteil bereit, daß es eine automatische Kalibrierung innerhalb eines Bilderzeugungsapparats ermöglicht und daß eine Einwirkung bzw. eine Intervention durch einen Bediener nicht erforderlich ist, aber wegen der Charakteristiken bzw. Eigenschaften des optischen Sensors gibt es keine Änderung auf der Seite hoher Dichte, wo eine Menge abgeschiedenen Tonsers groß ist, so daß eine Kalibrierung nur in einem Bereich von einer niedrigen Dichte zu einer Zwischendichte möglich ist, wo eine Quantität abgeschiedenen Tonsers gering ist.

Weiter ist es nicht möglich, eine Quantität eines Tonsers zu korrigieren, der gemäß einer Änderung einem Übertragungsfähigkeit eines Übertragungsabschnittes fluktuiert bzw. schwankt, der dem Zeitverlauf zugeordnet ist bzw. damit zusammenhängt, oder eine Fluktuation bzw. eine Schwankung der Bilddichte zu korrigieren, die durch eine Änderung in der Fixierfähigkeit eines Fixierabschnittes verursacht wird.

Im Gegensatz dazu wurde ebenso ein Kalibrierverfahren vorgeschlagen, bei dem ein Musterbild, das auf einem Bildträger ausgebildet ist, und auf ein Übertragungsglied übertragen wird und fixiert wird, mit einem Scanner gelesen und eine Gradations-Kalibriertabelle wird gemäß den Lesedaten ausgewählt oder vorbereitet, oder Farbkoeffizienten und eine RGB-YMCK-Farbkonversionstabelle werden vorbereitet. Bei diesem Verfahren wird im Unterschied zu dem Kalibrierverfahren, das wie oben beschrieben, einen optischen Sensor verwendet, eine Mitwirkung bzw. eine Intervention durch einen Bediener, zum Beispiel dahingehend, daß ein ausgetragenes Übertragungsglied auf einer Dokumentbasis aufgelegt wird, erforderlich, aber es ist eine Kalibrierung eines Hoch-Bilddichteabschnitts bzw. eines Abschnitts mit hoher Bilddichte möglich, wo eine Quantität eines abgeschiedenen Tonsers groß ist, und der Vorteil wird bereitgestellt, daß eine Änderung der Bilddichte aufgrund einer Änderung der Fixierfähigkeit in dem Fixierabschnitt kalibriert werden kann. Was das oben beschriebene Kalibrierverfahren angeht, ist zum Beispiel die Erfindung bekannt, die in der japanischen Patent-Offenlegungsschrift Nr. HEI 5-114962 offenbart ist.

Auf der anderen Seite kann in einem Scanner, der in einem Bilderzeugungsapparat, wie einem Farbkopiergerät verwendet wird, wegen einer Änderung während des Zeitablaufs in der spektralen Empfindlichkeit eines RGB-Filters in einer CCD (ladungsgekoppelte Vorrichtung bzw. "Charge Coupled Device"), die den Scanner bildet oder wegen eines Unterschieds in der spektralen Empfindlichkeit in jedem Bilderzeugungsapparat, selbst wenn dasselbe Farbfleckmuster oder Gradationsmuster gelesen wird, ein Wert, der von jedem Scanner gelesen wird, von Einheit zu Einheit variieren. Eine Beschreibung wird hinsichtlich dieses Phänomens unter Bezugnahme auf Fig. 32 gegeben, die eine Ungleichförmigkeit einer spektralen Übertragungscharakteristik eines B (Blau)-Filters in einer CCD zeigt.

In Fig. 32 zeigt a) einen spektralen Transmissionsfaktor eines B-Filters 1 in einer CCD an, b) zeigt einen spektralen Transmissionsfaktor eines B-Filters 2 in der CCD an, c) zeigt einen spektralen Transmissionsfaktor von gelben (Y) Toner an und d) zeigt einen spektralen Transmissionsfaktor eines schwarzen (K) Tonsers in einem Fall an, wo eine Menge des abgeschiedenen bzw. deponierten Tonsers gering ist. Die horizontale Achse zeigt eine Wellenlänge an, wohingegen die vertikale Achse einen spektralen Transmissionsfaktor oder einen spektralen Reflexionsfaktor der CCD anzeigt. In dieser Figur zeigen a) und b) ein Beispiel einer Ungleichförmigkeit in einem spektralen Transmissionsfaktor des B-Filters. Hierin wird angenommen, daß die spektralen Transmissionsfaktoren a) und b) um eine Rate verschoben worden sind, die durch h) jeweilig angezeigt ist, aber dieselbe Betrachtung ist ebenso in einem Fall anwendbar, wo die oben beschriebene Annahme nicht gemacht worden ist.

Vergleicht man nämlich das Licht, das durch den B-Filter 1 in a) übertragen worden ist mit dem Licht, das durch den B-Filter 2 in b) übertragen worden ist unter der Annahme des spektralen Reflexionsfaktors d) von schwarzen Toner in einem Fall, wo eine Quantität des abgeschiedenen Tonsers gering ist, so ist eine Quantität

eines Lichts, das durch den Filter B1 übertragen worden ist um eine Lichtmenge, die durch eine Region bzw. einen Bereich e) übertragen worden ist, größer, aber um das Licht, das durch die Bereiche f) und g) übertragen worden ist, kleiner im Vergleich zu einer Lichtmenge, die durch den Filter B2 übertragen worden ist. Hierin wurden die spektralen Charakteristiken in a) und b) um eine Rate in h) jeweilig verschoben, in einem Fall des durch den B-Filter 1 in a) übertragenen Lichtes ist die Lichtmenge, die durch den Bereich e) übertragen worden ist, gleich der Lichtmenge, die durch die Bereiche f) und g) blockiert wurde, und aus diesem Grund ist ein Unterschied bezüglich eines Blausignals zwischen a) und b) klein, soweit der schwarze Toner betroffen ist.

Um den Unterschied oben streng zu untersuchen, ist es notwendig, die spektralen Charakteristiken der Lichtquelle und die Abhängigkeit der Empfindlichkeit einer CCD von der Wellenlänge zu berücksichtigen, aber wenn das Schattieren bzw. das "Shading" eines Scanners kalibriert wird, indem eine achromatisch-colorierte Reflexionsplatte mit einer geringen Abhängigkeit von einem spektralen Reflexionsfaktor zum Beispiel in Grau auf einer Wellenlänge im sichtbaren Lichtbereich verwendet wird, wird der Unterschied zwischen a) und b) kalibriert.

Jedoch erscheint im Fall eines gelben (Y) Toners der Unterschied zwischen Filtern in a) und b) als ein Unterschied des Lichts, das durch die Region g) übertragen worden ist oder durch die Region g) blockiert worden ist, und der Unterschied ist klar größer als jener in einem Fall des schwarzen Toners. Ebenso kann der Unterschied bzw. die Differenz selbst durch eine Schattierungs-Kalibrierung bzw. "Shading"-Kalibrierung nicht kalibriert werden, indem eine achromatisch-colorierte Reflexionsplatte verwendet wird. Die Ungleichförmigkeit bezüglich der spektralen Übertragungs- bzw. Transmissionsfaktoren bei Filtern in einer CCD kann in einem Fall von achromatischen Farben, wie zum Beispiel weiß oder grau kalibriert werden, und zwar mittels einer Schattierungs-Kalibrierung bzw. einer "Shading"-Kalibrierung, so daß die RGB-Daten gleichförmig werden, aber in einem Fall eines Dokuments mit einer spektralen Charakteristik, die von einer Wellenlänge abhängt, kann die Kalibrierung nicht geeignet ausgeführt werden, und manchmal können die Werte für R, G und B Einheit um Einheit variieren.

Der Unterschied erzeugt einen gewissen Einfluß, wenn ein Übertragungspapier mit einem Gradationsmuster einer jeden Farbe YMCK oder eines Farbflecks gelesen wird, der darauf mit einem Scanner aufgezeichnet wird, und wenn eine Gradationskalibriertabelle (y-Kalibriertabelle) vorbereitet wird, um Gradationscharakteristiken eines Druckerabschnitts von den Lesewerten bzw. ausgehend von den Lesewerten zu korrigieren (diese Operation wird Autofarbkalibrierung bzw. "Auto Color Calibration" genannt und im folgenden als ACC abgekürzt), und ein Offset bzw. ein Versatz von einem idealen Zustand verursacht dieses Phänomen. Ebenso ändert sich ein RGB-Verhältnis in Lesewerten für den YMCK-Toner in einem Fall, wo die spektrale Transmissionscharakteristik sich aufgrund der Änderung der Leistungsfähigkeit eines Scanners bezüglich einer CCD während des Zeitablaufs verändert, oder in einem Fall, wo die spektrale Reflexionscharakteristiken von YMCK-Toner, der verwendet wird, sich ändert. Wie oben beschrieben wurde, wird der Versatz bzw. der Offset von einem korrekten Wert größer, falls eine Kalibrierung nach einer Änderung eines RGB-Verhältnisses bezüglich Werten, die von einem Scanner für den YMCK-Toner gelesen werden mit einem RGB-Verhältnis vor der Änderung durchgeführt wird.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Bilderzeugungsapparat bereitzustellen, bei dem eine Dichte eines Toners, die nach der Ausführung einer ACC festgelegt bzw. eingestellt wurde, sich aufgrund einer Ungleichförmigkeit in spektralen Charakteristiken einer CCD in einem Scanner nicht bei jedem Apparat ändert und der eine gute Gradation mittels der Kalibrierung erreichen kann.

Diese Aufgabe wird durch den Bilderzeugungsapparat nach Anspruch 1 oder 6 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildung gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Es ist ein Vorteil der vorliegenden Erfindung, daß ein Bilderzeugungsapparat bereitgestellt wird, bei dem eine Kalibrierung mit einem geeigneten Wert selbst in einem Fall ausgeführt werden kann, wo die spektrale Transmissionscharakteristik sich aufgrund einer Änderung der Leistungsfähigkeit einer CCD in einem Scanner während eines Zeitablaufs verändert, oder in einem Fall, wo die spektrale Reflexionscharakteristik eines verwendeten YMCK-Toners sich ändert.

Es ist ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung, daß ein Bilderzeugungsapparat bereitgestellt wird, bei dem ein Kalibrierwert einfach festgelegt werden kann.

Es ist ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung, daß ein Bilderzeugungsapparat bereitgestellt wird, bei dem durch Festlegen von Daten zur Kalibrierung einer Ungleichförmigkeit bezüglich der spektralen Empfindlichkeit unter CCDs eines diskreten bzw. getrennten Apparats mit einer externen Einrichtung die Ungleichförmigkeit durch Verbindung dieser externen Einrichtung damit kalibriert werden kann.

Es ist ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung, daß ein Bilderzeugungsapparat bereitgestellt wird, bei dem ein Kalibrierwert leicht gegenüber einer Änderung bzw. unter Berücksichtigung einer Änderung in der spektralen Transmissionscharakteristik einer CCD oder in der spektralen Reflexionscharakteristik von YMCK-Toner festgelegt werden kann.

Ein Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung weist vorzugsweise einen Scanner zum optischen Scannen und zum Lesen eines Zeichnungsbildes bzw. eines Entwurfbildes, eine Bildverarbeitungsschaltung zum Konvertieren von Eingabebildsignalen von diesem Scanner zu Ausgabebildsignalen durch Bezugnahme auf eine Bildsignal-Konversionstabelle und durch Ausgabe der konvertierten Signale, ein laseroptisches System zum Schreiben von Bildinformation auf einer photoempfindlichen Trommel in Antwort auf die Ausgabebildsignale, Entwicklungseinheiten zum Ausbilden von Bildern mit dem Toner, eine Bildsignal-Erzeugungseinrichtung zum Erzeugen einer Anzahl von Gradationsmustern und eine CPU auf, die eine Bildsignal-Konversionstabelle vorbereitet und auswählt, und zwar entsprechend Lesesignalen für Gradationsmuster, die durch den Scanner gelesen werden; wobei ein Lesesignal für ein Gradationsmuster eine Anzahl Signale mit einer unterschiedlichen spektralen Empfindlichkeit jeweilig aufweist, und der Bilderzeugungsapparat einen RAM aufweist,

um Kalibrierfaktoren für die Anzahl von Faktoren mit einer jeweilig unterschiedlichen spektralen Empfindlichkeit zu speichern, und Kalibrierlesesignale entsprechend einem Kalibrierfaktor von dem RAM.

Weitere Vorteile und Merkmale der folgenden Erfindung werden durch die folgende Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen verständlich.

5 Fig. 1 stellt ein Blockdiagramm dar, das eine elektrische Konfiguration eines Bilderzeugungsabschnitts gemäß der Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 ist eine Organisationsansicht, die einen Umriss eines Mechanismus des Hauptkörpers eines Kopiergeräts gemäß der Ausführungsform 1 zeigt;

10 Fig. 3 ist eine Ansicht zur Erklärung eines Steuersystems des Hauptkörpers des Kopiergeräts, das in Fig. 1 gezeigt ist;

Fig. 4 ist ein Blockdiagramm, das einen Lasermodulator entsprechend der Ausführungsform 1 zeigt;

Fig. 5 ist ein Flußdiagramm zur Erklärung einer Abfolge zur Vorbereitung einer Gradations-Konversionstabelle;

Fig. 6 ist eine Ansicht zur Erklärung zur Auswahl einer Krümmung für den gesamten Abschnitt;

15 Fig. 7 ist eine Ansicht zur Erklärung der ausgewählten Krümmung;

Fig. 8 ist eine Ansicht, die ein Beispiel einer Konversionskurve zum Ändern von Gradations-Charakteristiken in einem hochhellen Gebiet zeigt;

Fig. 9 ist ein Flußdiagramm, das Operationen für eine Auto-Farbkalibrierung in einer Bilddichte zeigt;

Fig. 10 ist eine Draufsicht, die einen Operationsabschnitt zeigt;

20 Fig. 11 ist eine Draufsicht, die einen Flüssigkristall-Anzeige-Bildschirm des Betriebsabschnittes zur Zeit des Aufrufens eines ACC-Menüs zeigt;

Fig. 12 ist eine Draufsicht, die ein Flüssigkristall-Anzeigebildschirm des Betriebsabschnittes zeigt, wenn die Ausführung bzw. die Leistungsfähigkeit der Auto-Farbkalibrierung ausgewählt wird, die benötigt wird, um einen Drucker zu verwenden;

25 Fig. 13 ist eine Draufsicht, die Dichte-Gradationsmuster auf einem Übertragungspapier zeigt, wenn eine Druck-Start-Taste ausgewählt wird;

Fig. 14 ist eine Draufsicht, die einen Flüssigkristall-Anzeigebildschirm des Operationsabschnittes bzw. Betriebsabschnittes zeigt, nachdem die Muster auf dem Übertragungspapier ausgegeben worden sind;

30 Fig. 15 ist eine Draufsicht, die einen Flüssigkristall-Anzeigebildschirm des Betriebsabschnittes während der Verarbeitung einer Auto-Farbkalibrierung zeigt;

Fig. 16 ist ein Graph zur Erklärung einer Kalibrierung einer Hintergrundfarbe;

Fig. 17 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge einer Vorbereitung einer Gradations-Konversionstabelle zeigt, wenn die ACC durchgeführt wird;

35 Fig. 18 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge einer Auswahl einer Gradations-Konversionstabelle zeigt, wenn die ACC ausgeführt wird;

Fig. 19 ist eine Draufsicht, die einen Flüssigkristall-Anzeigebildschirm des Betriebsabschnittes bzw. Operationsabschnittes zum Anzeigen von RGB-Kalibrierdaten zeigt;

Fig. 20 ist eine schematische Ansicht, die ein Beispiel einer Konfiguration zum Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale zeigt;

40 Fig. 21 ist ein Blockdiagramm, das eine elektrische Konfiguration der Ansicht, die in Fig. 20 gezeigt ist, zeigt;

Fig. 22 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge einer Vorbereitung zum Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale zeigt;

Fig. 23 ist eine Draufsicht, die ein Beispiel eines Farbfleckes zeigt, das auf ein Übertragungspapier übertragen wird;

45 Fig. 24 ist ein Blockdiagramm, das ein anderes Beispiel zum Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale zeigt;

Fig. 25 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge einer Vorbereitung zum Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale in Fig. 24 zeigt;

50 Fig. 26 ist eine schematische Ansicht, die ein weiteres Beispiel zum Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale zeigt;

Fig. 27 ist ein Blockdiagramm, das eine elektrische Konfiguration der Ansicht, die in Fig. 26 gezeigt ist, zeigt;

Fig. 28 ist ein Blockdiagramm, das eine elektrische Konfiguration in einem Fall zeigt, wo ein Tonerfleck in der Konfiguration, die in Fig. 26 gezeigt ist, verwendet wird;

55 Fig. 29 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge einer Vorbereitung zum Festlegen bzw. Einstellen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale in der Konfiguration, die in Fig. 27 und Fig. 28 gezeigt ist, zeigt;

Fig. 30 ist ein Flußdiagramm, das eine andere Abfolge eines Falles zeigt, wo Kalibrierwerte für RGB-Signale berechnet werden;

Fig. 31 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge zum Vorbereiten einer Gradations-Konversionstabelle zeigt, wenn die ACC durchgeführt wird; und

60 Fig. 32 ist ein Graph, der eine Dispersion von spektralen Transmissionscharakteristiken in einem Blaufilter einer CCD zeigt, die auf der konventionellen Technologie basiert.

Im folgenden erfolgt eine Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen. Im folgenden wird beispielhaft angenommen, daß die Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem elektronischen Photokopiergerät (im folgenden einfach als Kopiergerät bezeichnet) angewendet wird, wobei auf die Figuren 65 bezuggenommen wird.

Als erstes wird eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Fig. 2 stellt eine schematische Ansicht dar, die die mechanische Konfiguration bzw. einen mechanischen Aufbau des Hauptkörpers eines Kopiergeräts gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

In Fig. 2 sind aufeinanderfolgend im Umkreis einer organischen photoempfindlichen (OPC) Trommel 102 mit einem Durchmesser von 120 mm, die als Bildträger dient, der im wesentlichen in der Mitte des Hauptkörpers des Kopiergeräts 101 angeordnet ist, eine elektrifizierende Ladeeinrichtung 103 zum Elektrifizieren der Oberfläche dieser photoempfindlichen Trommel, ein laseroptisches System 104 zum Bestrahlen der Oberfläche der gleichförmig elektrifizierten photoempfindlichen Trommel 102 mit einem Halbleiterlaserstrahl, um ein elektrostatisches latentes Bild auszubilden, eine Schwarz-Entwicklungsvorrichtung 105, um Toner für jede Farbe zu dem elektrostatischen latenten Bild, das entwickelt werden soll, zu liefern und um jedes Tonerbild in jeder Farbe zu erhalten, drei Typen von Entwicklungsvorrichtungen 106, 107, 108 für Gelb Y, Magenta M und Cyan C, ein Zwischenübertragungsband 109, um aufeinanderfolgend die Tonerbilder in jeder der Farben zu übertragen, die auf der photoempfindlichen Trommel 102 ausgebildet sind, eine Vorspannungsrolle 110, um eine Übertragungsspannung an das Zwischenübertragungsband 109 zu übertragen, eine Reinigungseinrichtung 111, um Tonerreste auf der Oberfläche der photoempfindlichen Trommel 102 zu entfernen, nachdem das Tonerbild auf das Übertragungspapier übertragen worden ist, und ein Ladungsentfernungsabschnitt 112, um Ladung zu entfernen, die auf der Oberfläche der photoempfindlichen Trommel 102 nach der Tonerbildübertragung darauf verblieben ist, angeordnet. Darin vorgesehen sind ebenso eine Übertragungs-Vorspannungsrolle 113, um eine Spannung zum Übertragen des Tonerbildes anzulegen, das entlang des Zwischenübertragungsbandes 109 auf dem Übertragungspapier übertragen ist, und eine Bandreinigungsvorrichtung 114, um das Bild von Tonerresten auf dem Zwischenübertragungsband 109 zu reinigen, nachdem das Tonerbild auf das Übertragungspapier übertragen ist. Eine Fixiereinrichtung 116 zum Fixieren des Tonerbildes, indem es erhitzt wird oder gedrückt wird, ist auf der Ausgangsseite eines Kantenabschnittes eines Übertragungsbandes 115 vorgesehen, um Übertragungspapier zu übertragen, das sich von dem Zwischenübertragungsband 109 ablöst, nachdem das Tonerbild auf dem Zwischenübertragungsband 109 übertragen worden ist, und ein Papierzuführfach 117 ist ebenso an dem Ausgangsabschnitt der Fixiervorrichtung 116 angebracht.

Ein Kontaktglas 118, das als Dokumentbasis dient, ist auf dem obersten Abschnitt des Hauptkörpers eines Kopiergeräts 101 angeordnet und eine Belichtungslampe 119 zum Bestrahlen eines Dokuments auf diesem Kontaktglas 118 mit Abtastlicht sind auf der oberen Seite des laseroptischen Systems 104 vorgesehen, und ein reflektiertes Licht von dem Dokument wird von einer Bilderzeugungslinse 122 durch einen reflektierenden Spiegel 121 geführt, um in ein Bildsensor-Array 123 einer CCD geführt zu werden, die als ein photoelektrisches Übertragungselement dient. Bildsignale, die in elektrische Signale in dem Bilderzeugungs-Array 123 einer CCD umgewandelt werden, oszillieren einen Halbleiterlaser in dem laseroptischen System 104 durch den Bilderzeugungsapparat, der hierin nicht gezeigt ist.

Als nächstes wird ein Steuersystem des Kopiergeräts unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben. Fig. 3 ist eine Ansicht zur Erklärung des Steuersystems in dem Hauptkörper des Kopiergeräts, das in Fig. 2 gezeigt ist.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, weist das Steuersystem einen Hauptsteuerabschnitt (CPU) 130 auf und ein ROM 131 und ein RAM 132 sind an diesem Hauptsteuerabschnitt 130 zusätzlich darin vorgesehen. Mit dem Hauptsteuerabschnitt 130 sind ebenso ein laseroptischer Systemsteuerabschnitt 134, eine Stromversorgungsschaltung 135, ein optischer Sensor 136, ein Tonerdichtesensor 137, ein Umgebungssensor 138, ein photoempfindlicher Körperoberflächen-Potentialsensor 139, eine Tonerversorgungsschaltung 140, ein Zwischenübertragungsband-Treiberabschnitt 141 und ein Betriebsabschnitt 142 jeweils durch ein Interface I/O 133 (I/O für Input/Output bzw. Eingang bzw. Ausgang) vorgesehen. Der Lasersystem/Steuerabschnitt 134 justiert eine Laserausgabe von dem laseroptischen System 104 und die Stromversorgungsschaltung 135 gibt eine spezifizierte Entladungsspannung zum Elektrifizieren der elektrifizierenden Ladeeinrichtung 103, gibt eine Entwicklungsvorspannung bei einer spezifizierten Spannung an die Entwicklungsvorrichtungen 105, 106, 107, 108 und gibt ebenso eine spezifizierte Übertragungsspannung an die Vorspannrolle 110 sowie an die Übertragungsspannungsrolle 113.

Der optische Sensor 136 weist eine Lichtemittiereinrichtung, wie zum Beispiel lichtemittierende Dioden oder dergleichen und Lichtempfangseinrichtungen, wie zum Beispiel Photosensoren oder dergleichen auf, die jeweils benachbart zu einem Gebiet des Bildes angeordnet sind, nachdem es von der photoempfindlichen Trommel 102 übertragen worden ist, und eine Menge des abgelagerten Toners in einem Tonerbild bezüglich eines Detektionsmuster-Latentbildes, das auf der photoempfindlichen Trommel 102 ausgebildet ist, und eine Menge des abgeschiedenen Toners in dem Hintergrundfarbabschnitt werden bezüglich jeder Farbe jeweilig detektiert und sogenannte Potentialreste auf dem photoempfindlichen Körper, nachdem die darauf befindliche Elektrifizierung entfernt worden ist, werden ebenso detektiert.

Das Detektionsausgabesignal von dem photoelektrischen Sensor 136 wird an den photoelektrischen Sensorsteuerabschnitt angelegt, der hierin nicht gezeigt ist. Der photoelektrische Sensorsteuerabschnitt berechnet ein Verhältnis zwischen der Menge des abgeschiedenen Toners in dem Detektionsmuster-Tonerbild und der Menge des abgeschiedenen Toners in dem Hintergrundfarbabschnitt, vergleicht den Verhältniswert mit dem Referenzwert, um eine Fluktuation in einer Bilddichte zu detektieren und korrigiert die Steuerwerte für den Tonerdichtesensor 137.

Weiter detektiert der Tonerdichtesensor 137 eine Tonerdichte gemäß den Änderungen einer magnetischen Permeabilität in einem Entwickler, der in jeder Entwicklungsvorrichtung 105 bis 108 vorhanden ist. Der Tonerdichtesensor 137 weist eine Funktion auf, wonach ein Tonerversorgungssignal in einem Fall, wo der detektierte Tonerdichtewert mit dem Referenzwert verglichen wird und die Tonerdichte unter dem spezifizierten Wert gefunden wird, der eine Verknappung an Toner darin anzeigt, mit einer Amplitude, die dessen Knappheit entspricht, an die Tonerversorgungsschaltung 140 angelegt wird. Der Potentialsensor 139 detektiert ein Oberflächenpotential des photoempfindlichen Körpers 102, der als Bildträger dient und der Zwischenübertragungsband-Antriebsabschnitt 141 steuert den Antrieb des Zwischenübertragungsbandes 109.

Ein Entwickler, der M-Toner enthält und ein Träger wird zum Beispiel in der Magenta-Entwicklungsvorrichtung 107 untergebracht und wird zusammen mit der Drehung eines Entwickler-Umrührgliedes 202M umgerührt,

so daß der Entwickler, der auf eine Hülse 201M von einem Entwicklerbeschränkungsglied aufgesaugt wurde, auf der Entwicklerhülse 201M eingestellt wird. Dieser nachgeführte Entwickler dreht sich in der Richtung der Drehung der Entwicklungshülse 201M, die als magnetische Bürste dient, während er magnetisch auf der Entwicklungshülse 201M getragen wird.

Als nächstes wird die elektrische Konfiguration eines Bildverarbeitungsabschnittes beschrieben, und zwar unter Bezugnahme auf ein Blockdiagramm, das in Fig. 1 gezeigt ist.

In Fig. 1 ist mit dem Bezugszeichen 401 ein Farbscanner, mit 402 eine Abschattungs- bzw. "Shading"-Kalibrierschaltung, mit 403 eine RGB- γ -Kalibrierschaltung, mit 404 eine Bildtrennschaltung, mit 405 eine MTF-Kalibrierschaltung, mit 406 eine Farbkonversions-UCR-Verarbeitungsschaltung, mit 407 eine Skalierschaltung, mit 408 eine Bilderzeugungs-(Erschaffungs-)Schaltung, mit 409 ein MTF-Filter, mit 410 eine γ -Kalibrierschaltung, mit 411 eine Gradations-Verarbeitungsschaltung und mit 412 ein Drucker bezeichnet.

Ein Dokument, das kopiert werden soll, wird in die Farben R, G, B aufgelöst, die von dem Farbscanner 401 gelesen werden sollen. Eine Ungleichmäßigkeit aufgrund von Charakteristiken einer Bildabnahme-Vorrichtung bzw. einer Bilderfassungsvorrichtung oder eine Ungleichmäßigkeit der Strahlung einer Lichtquelle oder dergleichen werden in der Abschattungs-Kalibrierschaltung 402 kalibriert. Diese Signale von dem Farbscanner 401 werden von Daten für Reflexionsfaktoren in Daten für Helligkeit in der RGB- γ -Kalibrierschaltung 403 konvertiert. Eine Bestimmung erfolgt zwischen einem Charakter- bzw. Zeichenabschnitt und einem Photographieabschnitt sowie zwischen chromatischer Farbe und achromatischer Farbe in der Bildtrennschaltung 404. Eine Verschlechterung einer MTF-Charakteristik in einem Eingabesystem, insbesondere in einem Hochfrequenzgebiet wird in der MTF-Kalibrierschaltung 405 kalibriert. Die Farbumwandlungs-UCR-Verarbeitungsschaltung 406 weist einen Farbkalibrier-Verarbeitungsabschnitt zum Korrigieren eines Unterschieds zwischen Farbauflösungscharakteristiken in dem Eingabesystem und spektralen Charakteristiken von Farbmaterialien in einem Ausgabesystem und zum Berechnen einer Rate von Farbmaterialien für YMC, die für eine getreue Farbwiedergabe benötigt wird, und eine UCR-Verarbeitung zum Ersetzen eines Abschnitts, in dem drei Farben von YMC aufeinander mit Bk (schwarz) überlagert werden, auf. Die Farbkalibrierungsverarbeitung in dem Farbkalibrierungs-Verarbeitungsabschnitt kann durch eine Matrixoperation realisiert werden, wie sie im folgenden beschrieben wird.

Ausdruck 1:

$$\begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B'' \\ G'' \\ R'' \end{bmatrix} \quad (1)$$

Hierin zeigen R'' , G'' , B'' Komplemente von R, G und B jeweilig an. Matrixfaktoren a_{ji} werden in Abhängigkeit von spektralen Charakteristiken des Eingabesystems und des Ausgabesystems (Farbmaterialien) festgelegt. Hierin wird eine eindimensionale Maskiergleichung zum Beispiel verwendet, aber indem ein zweiter Term, wie zum Beispiel B''^2 , $B'' G''$ oder weitere Terme höherer Ordnung verwendet werden, kann eine Farbkalibrierung präziser ausgeführt werden. Ein Operationsausdruck kann gemäß einem Farbton geändert werden, oder ein Noigebauer-Ausdruck kann verwendet werden. Bei jedem Verfahren kann Y, M, C aus den Werten B'' , G'' und R'' (oder auch B, G und R) erhalten werden.

Auf der anderen Seite kann die UCR-Verarbeitung ausgeführt werden, indem eine Berechnung durchgeführt wird, indem die folgenden Gleichungen für jede Farbe verwendet werden.

$$Y' = Y - \alpha \cdot \min(Y, M, C) \quad (2)$$

$$M' = M - \alpha \cdot \min(Y, M, C) \quad (3)$$

$$C' = C - \alpha \cdot \min(Y, M, C) \quad (4)$$

$$B_k = \alpha \cdot \min(Y, M, C) \quad (5)$$

Bei diesen Gleichungen von (2) bis (5) bezeichnet α einen Faktor zum Entscheiden einer Rate für UCR und wenn α gleich 1 ist ($\alpha = 1$), wird 100% der UCR-Verarbeitung ausgeführt. Bei α kann es sich um einen bestimmten Wert handeln oder zum Beispiel in einem Hochdichteabschnitt liegt α nahe bei 1 und in einem Hochdünnabschnitt bzw. hochdünnen Abschnitt kann ein Bild in dem hochdünnen Abschnitt geglättet werden, indem α näher an 0 herangebracht wird.

Ein Farbton-Bestimmungsabschnitt 422 ist zwischen der MTF-Kalibrierschaltung 405 und der Farbkonversions-UCR-Verarbeitungsschaltung 406 angeschlossen. Eine Bestimmung wird in diesem Farbton-Bestimmungsabschnitt 422 dahingehend durchgeführt, was ein Farbtonsignal unter RGBCMY und RGB-Bildsignal anzeigt, und ein Farb-Konversionskoeffizient wird gemäß jedem Farbtoner ausgewählt.

Bei der Skalierschaltung 407 wird eine vertikale und horizontale Skalierung ausgeführt und ein Wiederholungsprozessor oder dergleichen wird in der Bildverarbeitungs-(Erschaffungs-)Schaltung ausgeführt. In dem MTF-Filter 409 wird eine Verarbeitung zum Ändern von Frequenzcharakteristiken von Bildsignalen, wie zum

Beispiel eine Kantenverstärkung oder ein Glätten oder dergleichen gemäß dem Geschmack des Benutzers an einem Bild, wie zum Beispiel einem scharfen Bild oder einem weichen Bild oder dergleichen durchgeführt. Bildsignale werden in der γ -Kalibrierschaltung 410 gemäß den Charakteristiken eines Druckers 412 kalibriert. Eine Verarbeitung, wie zum Beispiel eine Beseitigung einer Hintergrundfarbe oder dergleichen kann laufend ebenso in der γ -Kalibrierschaltung 410 ausgeführt werden. Eine Dither- bzw. Zitter-Verarbeitung oder eine Muster-Verarbeitung wird in der Gradations-Verarbeitungsschaltung 411 ausgeführt.

Darin sind Schnittstellen I/F 413, 414 zum Verarbeiten von Bilddaten vorgesehen, die von dem Scanner 401 in einer externen Bildverarbeitungseinheit oder dergleichen gelesen werden, oder zum Ausgeben der Bilddaten aus der externen Bildverarbeitungseinheit an den Drucker 412 vorgesehen.

Eine CPU 415 zum Steuern der Bildverarbeitungsschaltung, die oben beschrieben ist, ein ROM 416 und ein RAM 417 sind miteinander über einen BUS 418 verbunden. Die CPU 415 ist mit einer Systemsteuereinrichtung 419 durch ein seriellcs I/F verbunden und Befehle von dem Operationsabschnitt oder dergleichen, der hierin nicht gezeigt ist, werden dahin gesendet.

Bemerkenswert ist, daß in Fig. 1 das Bezugszeichen 421 eine Mustererzeugungsschaltung-bezeichnet, das Bezugszeichen 422 eine Farbton-Bestimmungsschaltung bezeichnet und das Bezugszeichen 423 eine Auswahl-einrichtung bezeichnet, obwohl diese hierin nicht besonders beschrieben werden.

Als nächstes wird ein Lasermodulator unter Bezugnahme auf das Blockdiagramm, das in Fig. 4 gezeigt ist, beschrieben. Es wird hierin angenommen, daß eine Schreibfrequenz 18,6 MHz beträgt und eine Abtastzeit für ein Pixel 53,8 ns beträgt. Mit einer Nachschlagtabelle (look up table bzw. "LUT") 451 können 8 Bits von Bilddaten γ -konvertiert werden. Die 8 Bits der Bilddaten werden in eine 8-Wert-Pulsbreite gemäß den Signalen mit den 3 Bits am höchsten Ende der 8 Bits des Bildsignales durch einen Pulsbreitenmodulator ("pulse width modulator" bzw. PWM) 452 konvertiert werden, einer 32-Wert-Leistungsmodulation gemäß den Signalen mit den 5 Bits an dem untersten Ende durch einen Leistungsmodulator (PM) 453 unterworfen und Laserdioden (LD) 454 emittieren Licht gemäß den modulierten Signalen. Die Lichtemissionsamplitude wird durch einen Photodetektor (PD) 454 überwacht, der kalibriert werden soll, und zwar bezüglich jedes einzelnen Punktes.

Bemerkenswert ist, daß der Maximalwert durch eine Laserstrahlamplitude auf 8 Bits (256 Niveaus) diskret von Bildsignalen geändert werden kann. Ein Strahldurchmesser (dieser Strahldurchmesser wird als eine Breite spezifiziert, wenn die Strahlamplitude auf $1/e^2$ abgeschwächt ist, während die Strahlamplitude im Ruhezustand der Maximalwert ist) in der Hauptabtastrichtung zur Größe eines Pixels beträgt nicht mehr als 90% und vorzugsweise 80%. Unter den Bedingungen von 400 DPI und 63,5 μ m pro einem Pixel beträgt ein gewünschter Strahldurchmesser nicht mehr als 50 μ m.

Es wird eine Abfolge beschrieben, wonach eine Gradations-Umwandlungstabelle (LUT) in der γ -Kalibrierschaltung 410 vorbereitet wird, und zwar unter Bezugnahme auf das Flußdiagramm, das in Fig. 5 gezeigt ist. Bei dieser Abfolge wird eine erste Krümmung ("curvature") bezüglich des gesamten Abschnittes ausgewählt (Schritt 1001) und dann wird die Krümmung für den Niedrig-Bilddichte-(Hochdünn)Abschnitt und jene für den Hoch-Bilddichte-(Schatten)Abschnitt ausgewählt (Schritte 1002, 1003). Dann wird die Krümmung für den gesamten Abschnitt mit einem Faktor IDMAX multipliziert, so daß die Bilddichte einen gewünschten Wert aufweist, um eine Gradations-Konversionskurve vorzubereiten (Schritt 1004).

Eine detaillierte Beschreibung wird bezüglich der Verarbeitung in dem Schritt 1001 unter Bezugnahme auf die Fig. 6 gegeben. Fig. 6 ist eine Ansicht zur Erklärung eines Betriebes zum Auswählen einer Krümmung für den gesamten Abschnitt. Es wird hierin angenommen, daß eine Gradationskurve, die als eine Referenz dient, A ist, eine Gradationskonversion zum Ändern einer Krümmung für den gesamten Abschnitt ist B, eine Gradationskonversion zur Änderung einer Krümmung für das hochdünne Gebiet (niedrigdichte Gebiet) ist CH und eine Gradationskonversion zum Ändern einer Krümmung für das Schattengebiet (hochdichte Gebiet) ist CS. Dann wird unter der Annahme, daß die Gradationskurve, die als ein Ergebnis der Gradationskonversion der Gradationskurve A gemäß der Gradationskonversion B erhalten wird E ist, und dieses Ergebnis wird durch die folgende Gleichung $E = B$ und als (A) beschrieben.

Eine Darstellung des obigen Ausdrucks kann genauer wie folgt beschrieben werden, indem das Format einer Programmiersprache C verwendet wird:

Ausdruck 2:

<Listing 1>

```

5
    typedef int  Table[256];
10
    Table      A, E;

    int  B( int A, int curvature )
15
    {
        int  value;
        /* Computing for changing curvature
20        according to a degree of curvature */
        ...

        return value;
    }

25
    /* full() : curvature for the entire section */
    Table  full(int curvature)
30
    {
        /* curvature is a degree of curve */
        int  i;
35
        for (i = 0; i <= 255; i++)
            E[i] = B( A[i], curvature );

        return E;
40
    }

```

In dem obigen Listing 1 bedeutet eine erste Kommentierung, die mit "Computing for changing ..." beginnt, daß eine Berechnung zum Ändern einer Krümmung gemäß einem Krümmungsgrad erfolgt. Die zweite Kommentierung, die mit "Processing for changing ..." beginnt, bedeutet "Verarbeitung zum Ändern einer Krümmung für den gesamten Abschnitt". Die dritte Kommentierung, die mit "curvature is ..." beginnt, bedeutet "Krümmung ist ein Grad der Kurve bzw. Biegung".

Weiterhin bezeichnet B in dem Listing eine Funktion zum Ändern der Krümmung von A.

Als Beispiel für diese Funktion ist es in dem Fall von 8-Bit-Bildsignalen möglich, eine quadratische Pege-Funktion zu verwenden, die die folgenden Bedingungen von $0 = B(0, n)$ erfüllt, $255 = B(255, n)$ (n: eine beliebige ganze Zahl).

Die Pege-Funktion, die die obigen Bedingungen erfüllt, wird als eine quadratische Pege-Kurve beschrieben, und zwar ausgehend von einer geraden Linie POP1, die einen Startpunkt P0 (0, 0) und einen Endpunkt P1 (255, 255) verbindet, wie in Fig. 7 gezeigt, wobei eine gerade Linie L diese gerade Linie POP1 durchschneidet und ein Steuerpunkt P3 auf dieser geraden Linie L vorhanden ist und einen Abstand d von einem Punkt auf der Durchschneidung der geraden Linie POP1 und der geraden Linie L auf einen Parameter festlegt.

Bei der oben beschriebenen Funktion kann die Krümmung geändert werden, indem ein Abstand d dazu gemäß einer Ganzzahlkrümmung, die ein Argument der Funktion B ist, proportioniert wird. Es wird eine beispielhafte Beschreibung für den Fall einer Funktion für die gerade Linie L1, die rechtwinklig die gerade Linie bzw. Gerade POP1 durchschneidet, und für den Fall einer Funktion für gerade Linien L2, die parallel zu der vertikalen Achse der Figur ist, gegeben.

Was einen Steuerpunkt in dem ersten Beispiel angeht, wird, wenn ein Abstand d auf einem Parameter zu einem zentralen Punkt Pc eines Liniensegments POP1, das aus beiden Eckpunkten P0, P1 gebildet ist, festgelegt, der $P_c = (P_0 + P_1)/2 = (127,5, 127,5)$, (127, 127) oder (128, 128) beträgt, der Steuerpunkt P3 durch den folgenden

Ausdruck erhalten:

$$P_3(d) = P_c + (-d\sqrt{2}, d\sqrt{2})$$

$$= (127,5 - d\sqrt{2}, 127,5 + d\sqrt{2}) \quad \dots (6)$$

5

Mit diesem Ausdruck kann eine Gradations-Konversionskurve $P(d, t)$ durch den folgenden Ausdruck erhalten werden:

$$P(d, t) = P_0 \cdot t^3 + 2P_2(d)t(1-t) + P_1(1-t)^3 \quad (7)$$

10

Jedoch stellt t einen Parameter in einem Bereich von $0 \leq t \leq 1$ dar. $P(d, t)$ wird durch einen Satz (x, y) einer Eingabe bzw. Eingang (x) und einer Ausgabe bzw. Ausgang (y) zu der Gradations-Konversionskurve gegeben, so daß unter der Annahme, daß $x = A$ von der ganzen Zahl A , die als ein Argument der Funktion $B()$ gegeben ist, t von dem Ausdruck (7) erhalten wird und das erhaltene t wird in den Ausdruck (7) wiederum eingesetzt, um einen Ausgabewert y zu erhalten. 15

Tatsächlich werden alle Sätze ($0 \leq x \leq 255$) zuvor erhalten, anstatt daß jedesmal eine Berechnung, wie oben beschrieben, durchgeführt wird, und eine Zeit, die zum Berechnen erforderlich ist, kann verringert werden, indem die Werte als eine Tabelle in dem ROM 416 gespeichert werden. Verschiedene Sätze (oder einige zig Sätze) dieser Gradations-Kalibrierungstabelle werden in dem ROM 416 gespeichert, indem deren Krümmung geändert wird. Eine Krümmung wird durch eine Arguments-Krümmung zu der Funktion $B()$ gegeben. 20

Mit diesem Merkmal wird das < Listing 1 > wie folgt neu geschrieben:

Ausdruck 3

25

< Listing 2 >

```
const      table_max = 9;
```

```
typedef int Table[256];
```

```
Table      A, E, B[table_max];
```

```
/* full(): Processing for changing
curvature of the entire section */
Table      full(int curvature)
```

```
{
```

```
    /* curvature specifies a degree
    of curve. */
```

```
    int      i;
```

```
    for (i = 0; i <= 255; i++)
```

```
        E[i] = B[curvature][A[i]];
```

```
    return  E;
```

```
}
```

```
main()
```

```
{
```

```
    /* curvature is a degree of curve */
```

```
    int      curvature = 1;
```

```
    E = full( curvature );
```

```
}
```

Bei dem obigen Listing 2 bedeutet die erste Kommentierung, die mit "Processing for changing curvature ..." anfängt, daß eine Verarbeitung zum Ändern einer Krümmung des gesamten Abschnittes durchgeführt wird. Die zweite Kommentierung, die mit "curvature specifies ..." beginnt, bedeutet, daß die Krümmung einen Biegungsgrad bzw. einen Grad der Kurve spezifiziert. Die dritte Kommentierung, die mit "curvature is ..." anfängt, bedeutet, daß die Krümmung einen Biegungsgrad bzw. einen Grad einer Kurve darstellt.

Bemerkenswert ist, daß bei dem obigen beschriebenen Beispiel `Table_max = 9` angenommen wird, so daß die Tabelle ("table") 9 Linien beinhaltet, von denen jede jeweils eine unterschiedliche Krümmung aufweist. Ebenso wird bei dem oben beschriebenen Beispiel die Pege-Kurve verwendet, jedoch eine höhere Funktion oder eine Logarithmusfunktion zur Basis a bzw. eine Index/a-Logarithmusfunktion oder dergleichen kann verwendet werden, wenn es erforderlich ist.

Ebenso kann bei der Verarbeitung im Schritt 1002 und 1003 eine Krümmung für das Gebiet niedriger Bildichte (hochdünn) und das Gebiet hoher Bildichte (Schatten) geändert werden, indem eine Verarbeitung, wie jene im Schritt 1000 durchgeführt wird. Somit kann das <Listing 1> in der folgenden mehr allgemeinen Form neu geschrieben werden.

Ausdruck 4

<Listing 3>

```

const      table_max = 9;
typedef int Table[256];
Table      A, E, B[table_max];

/* Transform(): Processing for changing curvature */
Table      Transform(Table Transformer, Table Original)
{
    /*      This function executes curvature of the
    *      gradation conversion curve called Original
    *      using the gradation conversion curve
    *      called Transformer */
    int      i;

    for (i = 0; i <= 255; i++)
        E[i] = Transformer[ Original[i] ];

    return  E;
}

main()
{
    /* curvature is a degree of curve */
    int      curvature = 1;
    E = Transform( B[curvature], A );
    /*      Curvature of gradation conversion curve A is
    *      changed using the gradation conversion curve B
    *      [curvature] */
}

```

Bei dem obigen Listing 3 bedeutet die erste Kommentierung, die "Processing for changing curvature" lautet, daß eine Verarbeitung zum Ändern der Krümmung durchgeführt wird. Die zweite Kommentierung, die mit "This function executes ..." beginnt, bedeutet, daß diese Funktion eine Krümmung der Gradations-Konversionskurve, die Original genannt wird, durchführt, indem die Gradations-Konversionskurve verwendet wird, die Transformer genannt wird. Die dritte Kommentierung, die mit "curvature is ..." anfängt, bedeutet, daß die Krümmung ein Grad der Biegung bzw. ein Grad der Kurve ist. Die vierte Kommentierung, die mit "Curvature of gradation ..." anfängt, bedeutet, daß die Krümmung einer Gradations-Konversionskurve A geändert wird, indem die Grada-

tions-Konversionskurve B [Krümmung] verwendet wird.

Wenn die Konversion einer hochdichten Konversionskurve CH (h) sowie einer Schatten-Konversionskurve CS (s) ausgeführt wird, kann der Ausdruck wie folgt beschrieben werden:

Ausdruck 5:

<Listing 4>

```

const      table_max = 9:
typedef int Table[256]:
Table      A, B[table_max], E, CH[table_max], CS[table_max];

      Processing for
/* Transform(): changing curvature */
Table      Transform(Table Transformer, Table Original);

main()
{
      int      curvature, h, s;
/*      Curvature of a curve is changed by changing numerical values
of curvature, h, s */
/* Curvature of the entire section is changed */
E = Transform( B[curvature, A];
/* Curvature of the low image density
(highlight) section is changed */
E = Transform( CH[h], E);
/* Curvature of high image density
(shadowed) section is changed */
E = Transform( CS[s], E);
}

```

Bei dem obigen Listing 4 bedeutet die erste Kommentierung, die mit "Processing for ..." beginnt, daß eine Verarbeitung zum Ändern einer Krümmung durchgeführt wird. Die zweite Kommentierung, die mit "Curvature of a curve ..." anfängt, bedeutet, daß die Krümmung einer Kurve geändert wird, indem numerische Werte einer Krümmung, h, s geändert werden. Die dritte Kommentierung, die mit "Curvature of the entire ..." anfängt, bedeutet, daß die Krümmung des gesamten Abschnittes geändert wird. Die vierte Kommentierung, die mit "Curvature of the low ..." anfängt, bedeutet, daß die Krümmung des niedrig-bilddichte (hochdünnen) Abschnittes geändert wird. Die letzte Kommentierung, die mit "Curvature of high image ..." anfängt, bedeutet, daß die Krümmung des hoch-bilddichte (schattiert) Abschnittes geändert wird.

Bei diesem Ausdruck bezeichnet die Krümmung h, s Werte, um Krümmungen für den gesamten Abschnitt, hochdünnen Abschnitt und schattierten Abschnitt festzulegen. Bemerkenswert ist, daß die Krümmungen für den hochdünnen Abschnitt und den schattierten Abschnitt unabhängig voneinander vorbereitet werden.

Eine Gradations-Konversionskurve zum Ändern einer Krümmung für ein bestimmtes Dichtegebiet, wie zum Beispiel in einem hochdünnen Gebiet und einem schattierten Gebiet, wird erzeugt, wie im folgenden beschrieben wird.

Es wird nämlich eine Gradations-Konversionskurve erzeugt, indem eine tertiäre Pege-Kurve von einer Geraden POP1 zwischen einem Startpunkt P0 und einem Endpunkt P1, einer Geraden L, die diese Gerade POP1 im rechten Winkel schneidet, und ein Steuerepunkt P2, der auf dieser geraden Linie L vorhanden ist, verwendet wird und ein Abstand d von einem Punkt des Schnittes der geraden Linie POP1 und der geraden Linie L auf einem Parameter festgelegt wird.

Ebenso wird in diesem Fall eine Beschreibung für diesen Fall gegeben, wo eine Konversion durchgeführt wird, indem eine Funktion für die gerade Linie L1 verwendet wird, die im rechten Winkel die gerade Linie POP1 schneidet, und für einen Fall gegeben, wo eine Konversion durchgeführt wird, indem eine Funktion für eine gerade Linie L2 (hierin nicht gezeigt) verwendet wird, die parallel zu den vertikalen Achsen in der Figur ist, und zwar ähnlich zu dem Fall, wo eine Konversion durchgeführt wurde, indem die quadratische Pege-Kurve verwendet wird.

Eine Konversionskurve zum Ändern von Gradationscharakteristiken für ein hochdünnes Gebiet wird erzeugt, und zwar zum Beispiel wie im folgenden erklärt wird und wie in Fig. 8 gezeigt ist. Es wird angenommen, daß ein Startpunkt P0 und ein Endpunkt P1 wie folgt festgelegt werden: P0 = (0, 0) und P1 = (255, 255), und zwar
 5 jeweils, und daß ein erster Steuerpunkt P2 auf P2 = (32, 32) festgelegt wird. Der Steuerpunkt P3 des Beispiels, das in Fig. 7 gezeigt ist, wird wie folgt erhalten, indem ein Abstand d von dem Punkt des Schneidens der geraden Linie P0P1 und der geraden Linie L1 als folgender Parameter festgelegt wird:

$$P3(d) = (16, 16) + (-d/\sqrt{2}, d/\sqrt{2})$$

10 Ebenso wird der Steuerpunkt P3 in dem zweiten Beispiel wie folgt erhalten, indem ein Abstand d von dem Punkt des Schneidens der geraden Linie P0P1 und der geraden Linie L1 als folgender Parameter festgelegt wird:

$$P3(d) = (16, 16) + (0, d)$$

15 Indem diese Werte von P0 bis P3 verwendet werden, wird eine Gradations-Konversionskurve P(d, t) durch den folgenden Ausdruck erhalten:

Ausdruck 6:

$$P(d, t) = P0 \cdot t^3 + 3 \cdot P2 \cdot t^2 \cdot (1 - t) + 3 \cdot P3(d) \cdot t \cdot (1 - t)^2 + P1 \cdot (1 - t)^3 \quad (8)$$

25 Hierin ist P1 = (255, 255) als ein Endpunkt festgelegt, aber es wird angenommen, daß ein Endpunkt P1 auf einem Punkt auf einem Liniensegment m: (0, 0) - (255, 255), wie zum Beispiel P1 = (64, 64) oder dergleichen festgelegt ist. In diesem Fall wird ein Liniensegment, das nicht in dem Liniensegment P0P1 beinhaltet ist, auf dem Liniensegment m, als eine Äquivalenzkonversion für eine Gradations-Konversion, wie es ist, verwendet und Gebiete, die anders als die Liniensegment sind bzw. sich davon unterscheiden, funktionieren als eine Gradations-Konversionskurve zum Ändern einer Krümmung für ein bestimmtes Dichteggebiet, wie z. B. das hochdünne
 30 Gebiet sowie das Schattengebiet.

Als nächstes werden Operationen der Autofarbkalibration (ACC bzw. "auto color calibration") für eine Bilddichte (Gradation) unter Bezugnahme auf die Fig. 9 bis 15 beschrieben.

35 Fig. 9 stellt ein Flußdiagramm dar, das Operationen für eine Autofarbkalibration in einer Bilddichte zeigt, Fig. 10 ist eine Draufsicht, die einen Operationsabschnitt zeigt, Fig. 11 ist eine Draufsicht, die einen Flüssigkristall-Anzeigebildschirm des Operationsabschnittes zu der Zeit zeigt, zu der ein ACC-Menü aufgerufen wird, Fig. 12 ist eine Draufsicht, die einen Flüssigkristall-Anzeigebildschirm des Operationsabschnittes zeigt, wenn die Ausführung der Autofarbkalibrierung ausgewählt wird, die für die Verwendung eines Druckers erforderlich ist, Fig. 13 ist eine Draufsicht, die Dichte-Gradationsmuster auf einem Übertragungspapier zeigt, wenn eine Druck-Starttaste ausgewählt wird, Fig. 14 ist eine Draufsicht, die einen Flüssigkristall-Anzeigebildschirm des Operationsabschnittes zeigt, nachdem die Muster auf dem Übertragungspapier ausgegeben worden sind und Fig. 15 ist
 40 eine Draufsicht, die einen Flüssigkristall-Anzeigebildschirm des Betriebsabschnittes während der Verarbeitung einer Autofarbkalibration zeigt.

In der oberen Seite des Hauptkörpers eines Kopiergeräts sind eine Anzahl von Operationstasten bzw. Operationsknöpfen 304 vorgesehen, wie in Fig. 10 gezeigt ist, um verschiedene Typen von Operationen, wie zum
 45 Beispiel eine Vorbereitungserwärmung/Moduslöschung, Speicheraufruf, Interrupt-Betrieb, Farbeinstellung/Registrierung, Programm, Option und Gebietsverarbeitung oder dergleichen auszuführen. Diese sind zusammen mit einem Startknopf 301, einem Löschr/Stop-Knopf 302, einer Zehnertastatur 303 zum Festlegen der Anzahl zu kopierender Blätter oder dergleichen jeweils an der Frontseite des Kontaktglases 118 vorgesehen. Ein Anzeigebildschirm 305 einer Flüssigkristall-Anzeigeeinheit (die im folgenden ebenso als Flüssigkristallbildschirm bezeichnet wird) ist ebenso darauf vorgesehen, so daß sie von diesen Knöpfen umgeben ist. Der Anzeigebildschirm 305 weist eine Tafelfunktion zum Ausgeben eines Signals auf, indem ein Anzeigepunkt gedrückt wird oder ein Anzeigepunkt berührt wird.

Wenn ein ACC-Menü auf dem Flüssigkristallbildschirm 305 des Betriebsabschnittes 142, wie in Fig. 10 gezeigt, aufgerufen wird, wird der Flüssigkristallbildschirm 305 von der Anzeige darauf zu der Anzeige, wie sie in Fig. 11
 55 gezeigt ist, umgeschaltet. Wenn [Ausführen] bzw. [Execute] der Autofarbkalibrierung für "Kopieren wird verwendet" oder "Drucken wird verwendet" ausgewählt wird, wird die Anzeige auf dem Flüssigkristall-Bildschirm 305 in die Anzeige, wie sie in Fig. 12 gezeigt ist, umgewandelt. In einem Fall, in dem "copying is used" bzw. "Kopieren wird verwendet" ausgewählt wird, wird die Gradations-Kalibrierungstabelle, die verwendet wird, wenn ein Kopierer verwendet wird, geändert, und in einem Fall, in dem "printing is used" bzw. "Drucken wird verwendet" ausgewählt wird, wird die Gradations-Kalibrierungstabelle, die verwendet wird, wenn ein Drucker
 60 verwendet wird, jeweils gemäß den Referenzdaten geändert.

Hierin werden, wenn "print start" bzw. "Druckerstart" auf dem Anzeigebildschirm 305, der in Fig. 12 gezeigt ist, ausgewählt wird, eine Anzahl von Dichte-Gradationsmustern 311, die jedem der Bildqualitätsmodi für die Farben YMCK entsprechen, Charakter bzw. Zeichen und Photos bzw. Photographien auf dem Übertragungspapier 310 ausgebildet (Schritt 2001 in Fig. 9). Bemerkenswert ist, daß das Bezugszeichen 312 eine Positions-Spezifizierungsmarke anzeigt. Die Dichte-Gradationsmuster werden zuvor gespeichert und in dem ROM des Computers 420, der in Fig. 1 gezeigt ist, festgelegt. Ein geschriebener Wert bzw. eingespeicherter Wert für ein Muster weist 16 Muster, wie zum Beispiel 00h, 11h, 22h, ... EEh, FFh auf, die in hexadezimalen Ziffern dargestellt sind. In

Fig. 13 ist ein Flecken bzw. "ein Patch" für eine Gradation mit Ausnahme eines Hintergrund-Farbabschnitts dargestellt und ein beliebiger Wert aus 8 Bits eines Signals in 00h bis FFh kann ausgewählt werden. In dem Charakter-Modus bzw. Zeichenmodus wird eine Dither-Verarbeitung bzw. Zitter-Verarbeitung, wie zum Beispiel eine Musterverarbeitung nicht ausgeführt, aber ein Muster wird in 256 Niveaus bzw. in 256 Pegeln pro einem Punkt ausgebildet, wohingegen in einem Photographiemodus bzw. Fotomodus ein geschriebener bzw. eingespeicherter Wert für einen Laser ausgebildet wird, indem eine Summe von Schreibwerten bezüglich zwei Pixels verteilt wird, von denen jeder in der Hauptabstrichrichtung miteinander benachbart ist.

Es wird nämlich die Verarbeitung von Mustern in einem Fall, in dem ein geschriebener Wert für ein erstes Pixel n1 beträgt und ein geschriebener Wert für einen zweiten Pixel n2 beträgt, wie folgt verteilt:

Im Fall $n1 + n2 \leq 255$,

ein geschriebener Wert für den ersten Pixel: $n1 + n2$

ein geschriebener Wert für den zweiten Pixel: 0

Im Fall $n1 + n2 > 255$,

ein geschriebener Wert für den ersten Pixel: 255

ein geschriebener Wert für den zweiten Pixel: $n1 + n2 - 255$

oder

Im Fall $n1 + n2 \leq 128$,

ein geschriebener Wert für den ersten Pixel: $n1 + n2$

ein geschriebener Wert für den zweiten Pixel: 0

Im Fall $128 < n1 + n2 \leq 256$,

ein geschriebener Wert für den ersten Pixel: 128

ein geschriebener Wert für den zweiten Pixel: $n1 + n2 - 128$

Im Fall $256 < n1 + n2 \leq 383$,

ein geschriebener Wert für den ersten Pixel: $n1 + n2 - 128$

ein geschriebener Wert für den zweiten Pixel: 128

Im Fall $383 < n1 + n2$,

ein geschriebener Wert für den ersten Pixel: 255

ein geschriebener Wert für den zweiten Pixel: $n1 + n2 - 255$

Eine Musterverarbeitung, die für die aktuelle Bilderzeugung bzw. Bildausbildung verwendet wird, unterscheidet sich von der obigen Verarbeitung.

Nachdem ein Muster 311 auf dem Übertragungspapier 310 ausgegeben worden ist, wird eine Anzeige auf dem Anzeigebildschirm 305 in eine Anzeige geändert, wie sie in Fig. 14 gezeigt ist, so daß das Übertragungspapier 310 auf dem Kontaktglas 118 aufgebracht wird.

Das Übertragungspapier 310, das das Muster 311 darauf ausgebildet aufweist, wird auf dem Kontaktglas 118 plaziert (Schritt 2002) und "read start" bzw. "Start lesen" wird auf dem Anzeigebildschirm 305, wie in Fig. 14 gezeigt, ausgewählt, dann läuft der Scanner 401 und RGB-Daten für ein YMCK-Dichtemuster 311 werden gelesen (Schritt 2003). Bei dieser Verarbeitung werden Daten für den Musterabschnitt und Daten für einen Hintergrund-Farbabschnitt des Übertragungspapiers 310 gelesen.

Der gelesene Wert für das Muster 311 wird kalibriert, indem ein RGB-Kalibrierwert, der später detailliert beschrieben wird (Schritt 2004) verwendet wird. In einem Fall, wo eine Verarbeitung ausgeführt wird, in dem Daten für eine Hintergrundfarbe (Schritt 2005) verwendet werden, wird eine Verarbeitung für Hintergrund-Farbdaten, um Daten zu lesen, ausgeführt (Schritt 2006) und in einem Fall, wo die Referenzdaten kalibriert werden, wird eine YMCK-Gradations-Kalibrierungstabelle vorbereitet und ausgewählt (Schritt 2009), und zwar nachdem eine Verarbeitung (Schritt 2008) für einen Hoch-Bilddichteabschnitt bezüglich der Referenzdaten ausgeführt ist.

Die Verarbeitung wird in jedem der Bild-Qualitätsmodi, wie zum Beispiel bezüglich jeder Farbe YMCK (Schritt 2010) und für Photographien und Charakter bzw. Zeichen (Schritt 2011) ausgeführt. Während der Verarbeitung wird die Anzeige auf dem Anzeigebildschirm 305 in jene umgewandelt, die in Fig. 15 gezeigt ist. Eine Taste, um [kehre zu dem Original zurück] bzw. [return to the original value], um zu dem Originalwert zurückzukehren, ist auf dem Anzeige-Bildschirm 305, wie in Fig. 11 gezeigt, gezeigt, so daß in einem Fall, in dem der Bediener ein unerwünschtes Ergebnis einer Bilderzeugung mit der YMCK-Gradations-Kalibrierungstabelle erhält, nachdem deren Verarbeitung beendet ist, der Bediener die YMCK-Gradations-Kalibrierungstabelle auswählen kann, bevor deren Verarbeitung ausgeführt wird.

Als nächstes wird eine Kalibrierung einer Hintergrundfarbe beschrieben.

Es gibt zwei Ziele einer Kalibrierungsverarbeitung einer Hintergrundfarbe. Eins davon ist es, den Weißheitsgrad eines Übertragungspapiers zu korrigieren, das für ACC verwendet wird, und das andere ist es, die Farbe oder dergleichen von etwas auf der Rückfläche des Übertragungspapiers oder von etwas, das durch das Papier gesehen wird, zu korrigieren. Es wird nämlich das erstere ausgeführt, um den Unterschied zwischen dem Weißheitsgrad eines verwendeten Übertragungspapiers zu beseitigen, weil, selbst wenn Bilder gleichzeitig in gleichartigen Apparaten bzw. Vorrichtungen erzeugt werden, sich die Werte, die von einem Scanner 401 gelesen werden, voneinander unterscheiden. Als eine Schwäche bzw. ein Nachteil, die bzw. der erzeugt wird, wenn ein Weißheitsgrad nicht kalibriert wird, gilt ein Fall, wo eine gewünschte Farbproduktion nicht erhalten werden kann, weil, falls ein Umweltpapier mit einem geringen Weißheitsgrad für die ACC verwendet wird und wenn eine Gelb-Gradations-Kalibrierungstabelle vorbereitet wird, eine Kalibrierung so ausgeführt wird, daß ein Gelbelement darin reduziert wird, weil Umweltpapier im allgemeinen viel von dem Gelbelement enthält, und in einem Fall, wo ein Bild auf Kunstpapier mit einem hohen Weißheitsgrad mit der Kalibrierung in dem obigen Zustand kalibriert wird, das erzielte Bild nicht viel von dem Gelbelement darin enthält.

Das Vorhergehende wird ausgeführt, um einen Fall zu eliminieren, in dem Farbe einer Druckplatte zum

Herunterdrücken eines Übertragungspapiers oder dergleichen durch das Papier hindurch gesehen wird und nachteiligerweise von dem Scanner 401 gelesen und kopiert wird, wenn das Übertragungspapier, das für die ACC verwendet wird, nicht ausreichend dick (Papierdicke) ist.

Zum Beispiel wird ein Band in einem Fall verwendet, wo eine Auto-Dokumentzuführeinrichtung, genannt ADF, an die Stelle einer Druckplatte bzw. Drückplatte montiert wird, um ein Dokument zu tragen. Papier weist einen geringen Weißheitsgrad und manchmal ein leicht graues Weiß auf, weil ein Material, das auf Gummi basiert, für dieses Band verwendet wird. In einem Fall, wo das Papier mit der oben beschriebenen Farbe verwendet wird, wird ein Bildsignal, das gelesen werden soll, als ein Signal für ein Bild gelesen, über das die Dichte augenscheinlich heller ist, als die Originaldichte, so daß, wenn eine YMCK-Gradations-Kalibrierungstabelle für das Bild vorbereitet wird, die Dichte dafür absichtlich um denjenigen Grad verringert wird, um der originalen zu entsprechen. In einem Fall, wo ein dickes Papier mit einer geringen Permeabilität verwendet wird, wird diesmal in dem obigen Zustand das Bild als eines reproduziert, das insgesamt eine niedrige Dichte aufweist, so daß ein gewünschtes Bild nicht immer erzielt werden kann.

Um den oben beschriebenen Nachteil zu vermeiden, wird ein Bildsignal, das von dem Musterabschnitt gelesen wird, entsprechend einem Bildsignal von dem Hintergrund-Farbabschnitt des Papiers kalibriert.

Jedoch gibt es selbst in dem Fall einige Vorteile, in dem die Kalibrierung, wie sie oben beschrieben ist, nicht ausgeführt wird. Nämlich weist in einem Fall, in dem ein Übertragungspapier immer viel von dem Gelbelement enthält, wie zum Beispiel Umweltpapier, das Papier, bezüglich dem irgendeine Kalibrierung nicht ausgeführt wird, eine bessere Farbwiedergabe bezüglich einer Farbe mit einem Gelbelement auf. In einem Fall, wo nur ein dünnes Übertragungspapier verwendet wird, gibt es den Vorteil, daß eine Gradations-Kalibrierungstabelle, die mit dünnem Papier übereinstimmt, vorbereitet werden kann.

Wie oben beschrieben wurde und wie in Fig. 11 gezeigt ist, werden Tasten zur Kalibrierung oder zum Nicht-Kalibrieren einer Hintergrundfarbe auf dem AnzeigeBildschirm 305 dargestellt, so daß die Kalibrierung der Hintergrundfarbe EIN oder AUS sein kann, und zwar gemäß dem vom Bediener gewählten Bedingungen oder gemäß dem Geschmack des Bedieners.

Es wird angenommen, daß ein geschriebener Wert eines Gradationsmusters, das auf einem photoempfindlichen Körper ausgebildet wird, auf LD (i) festgelegt wird (wobei $i = 0, 1, \dots, 9$), und ein Vektor von Lesewerten für das ausgebildete Muster von dem Scanner 401 auf $v[t][i]$ ($r[t][i]$, $g[t][i]$, $b[t][i]$) ($t = Y, M, C$ oder K , $i = 0, 1, \dots, 9$) festgelegt wird. Bemerkenswert ist, daß anstelle von (r, g, b) ein Gradationsmuster durch Helligkeit, Farbeigenschaft bzw. Chroma, Farbtonwinkel (L^* , c^* , h^*) oder Helligkeit, Rotanteil, Blauanteil (L^* , a^* , b^*) oder dergleichen beschrieben werden kann. Es wird ebenso angenommen, daß Lesewerte für eine weiße Farbe, die als Referenzwerte für zuvor in dem ROM 416 oder RAM 417 gespeicherte Werte dienen, auf Werte ($r[W]$, $g[W]$, $b[W]$) festgelegt werden.

Wenn angenommen wird, daß eine Musternummer einer Dichte in einem Bild auf das k -te Muster festgelegt wird (z. B. ein Muster oder dergleichen, dessen Bilddichte die höchste ist, wird ausgewählt), werden Lesewerte für ein Muster ($\Delta r[t][k]$, $\Delta g[t][k]$, $\Delta b[t][k]$) wie folgt von Lesewerten ($r[t][i]$, $g[t][i]$, $b[t][i]$) für RGB-Signale für jeden YMCK-Toner erhalten:

Ausdruck 7:

$$\begin{aligned}\Delta r[t][k] &= r[W] - r[t][k], \\ \Delta g[t][k] &= g[W] - g[t][k], \\ \Delta b[t][k] &= b[W] - b[t][k] \quad (9)\end{aligned}$$

Auf der anderen Seite werden in dem RAM 417 Prozentsätze von RGB-Elementen in dem Lesewert für ein Muster gespeichert, und zwar für jeden der YMCK-Toner wie folgt:

Ausdruck 8:

$$k[s][t] \{s = R, G, \text{ oder } B; t = Y, M, C, \text{ oder } K \mid k[s][t] \mid 1\} \quad (10)$$

$\{k[s][t] \mid 1\}$ im Ausdruck (10) zeigt an, daß eine Dezimalzahl nahe an der Ziffer 1 genommen wird, jedoch wird es innerhalb eines Kopiergeräts als Ganzzahldaten gehalten, wie im folgenden beschrieben wird:

Ausdruck 9:

$$k[s][t] = k1[s][t] / 2^n \quad (k1[s][t] \text{ ist eine Ganzzahl von } 2^n)$$

Diese Daten sind zum Beispiel $n = 10$, $2^n = 1024$ oder dergleichen. Die Werte für $k[s][t]$ bei denen es sich um Kalibrierwerte für RGB-Signale handelt, die wie oben beschrieben erhalten werden, sind in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1

Kalibrierwerte für RGB-Signale: $k[s][t]$

t \ s	R	G	B
K	1,00	1,00	1,00
C	1,05	1,00	0,95
M	1,00	1,00	1,00
Y	1,00	1,00	0,95

Kalibrierdaten für die RGB-Signale, die in Tabelle 1 gezeigt sind, werden angezeigt, wie in Fig. 19 gezeigt ist, und zwar auf dem Anzeige-Bildschirm 305 des Betriebsabschnittes in dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 und jene numerischen Werte können eingegeben werden, indem mit einem Finger der entsprechende Abschnitt in dem Anzeigegebiet gedrückt wird. Die eingegebenen Daten werden in dem RAM 417 gespeichert.

Indem die Werte in den Ausdrücken (9), (10) verwendet werden, werden die Werte $v[t][i]$, $r[t][i]$, $g[t][i]$, $b[t][i]$ ($t = Y, M, C$ oder K , $i = 0, 1, \dots, 9$), die von dem Scanner 401 gelesen werden, wie folgt kalibriert. Hierbei erfolgt die Beschreibung für den Fall $t = C$ (Cyan). RGB-Elemente in den gelesenen Werten für Cyantoner werden wie folgt kalibriert:

Ausdruck 10:

$$\begin{aligned} r[C][i] &= r[C][0] - \Delta r[t][k] \times k[r][t] \\ g[C][i] &= g[C][0] - \Delta g[t][k] \times k[g][t] \\ b[C][i] &= b[C][0] - \Delta b[t][k] \times k[b][t] \end{aligned}$$

und die kalibrierten Werte werden auf neue Werte ($r[t][i]$, $g[t][i]$, $b[t][i]$) festgelegt und wie folgt verwendet.

Als nächstes wird ein Verfahren der Erzeugung einer Gradations-Konversionstabelle (LUT) beschrieben, das in der γ -Kalibrierschaltung 410, die als ein γ -Konversions-Verarbeitungsabschnitt dient, ausgeführt wird, wenn ACC ausgeführt wird.

In den Lesewerten für ein Muster $v[t][i]$, $r[t][i]$, $g[t][i]$, $b[t][i]$ sind Bildsignale für jede komplementäre Farbe von YMC-Toner $b[t][i]$, $g[t][i]$, $r[t][i]$, und zwar jeweilig, so daß nur Bildsignale für komplementäre Farben verwendet werden. Hierin wird zur Vereinfachung der Beschreibung $a[t][i]$ ($i = 0, 1, \dots, 9$; $t = C, M, Y$ oder K) verwendet, um gezeigt zu werden. Eine Gradations-Konversionstabelle wird vorbereitet, die die Verarbeitung vereinfacht. Es sollte bemerkt werden, daß selbst wenn irgendein Bildsignal von RGB verwendet wird, eine ausreichende Präzision soweit schwarzer Toner betroffen ist, erhalten werden kann, jedoch wird ein G-(Grün)Element verwendet.

Die Bezugsdaten werden durch einen Satz von Werten $v0[t][i]$, $r0[t][i]$, $g0[t][i]$, $b0[t][i]$, die von dem Scanner 401 gelesen werden, und den entsprechenden Schreibwerten $LD[i]$ ($i = 1, 2, \dots, 10$) von einem Laser gegeben. In ähnlicher Weise wird der folgende Ausdruck beschrieben, um die folgende Beschreibung zu vereinfachen, indem nur komplementäre Farbbildsignale für YMC verwendet werden:

Ausdruck 11:

$$A[t][n][i] (0 \leq n[i] \leq 255, i = 1, 2, \dots, 10, t = Y, M, C, \text{ oder } K)$$

Eine YMCK-Gradations-Konversionstabelle kann erhalten werden, indem der $a[LD]$, der oben beschrieben wurde, mit den Referenzdaten $A[n]$, der in dem ROM 416 gespeichert ist, verglichen wird. Hierin bezeichnet n einen Eingabewert zu der YMCK-Gradations-Konversionstabelle und die Referenzdaten $A[n]$ zeigen einen Sollwert für ein Lese-Bildsignal an, wobei das YMC-Tonermuster, das bei einem Laser-Schreibwert $LD[i]$ ausgegeben wird, nachdem der Eingabewert $[n]$ der YMCK-Gradations-Konversion unterworfen ist, durch einen Scanner gelesen wird. Bemerkenswert ist, daß die Referenzdaten $A[n]$ zwei Typen von Referenzdaten aufweisen, von denen eine einen Typus zum Ausführen einer Kalibrierung gemäß einer Bilddichte darstellt, die eine Ausgabe durch einen Drucker ermöglicht, und die andere davon eine darstellt, um eine Kalibrierung nicht auszuführen. Eine Bestimmung wird dahingehend durchgeführt, ob eine Kalibrierung ausgeführt ist oder nicht ausgeführt ist, und zwar entsprechend den Daten für eine Bestimmung, die später beschrieben werden, und die zuvor in dem ROM 416 oder dem RAM 417 gespeichert wurden. Diese Kalibrierung wird später beschrieben.

Indem LD , das $A[n]$ entspricht, von dem $a[LD]$, das oben beschrieben wurde, erhalten wird, werden Laser-Ausgabewerte $LD[n]$, die Eingabewerten n , zu einer YMCK-Gradations-Konversionstabelle entsprechen, berechnet. Durch die Berechnung von Laser-Ausgabewerten mit Eingabewerten $i = 0, 1, 2, \dots, 255$ (wenn es sich um 8 Bits eines Signals handelt), kann eine Gradations-Konversionstabelle erhalten werden.

Wenn sie anstelle der obigen Verarbeitung in alle Eingabewerte $n = 00h, 01h, \dots FFh$ (hexadezimal) bezüglich der YMCK-Gradations-Konversionstabelle verarbeitet wird, wird die Verarbeitung nur bezüglich einiger der Werte, wie $n[i] = 0, 11h, 22h, \dots FFh$ ausgeführt, indem einige dazwischen übersprungen werden, und für andere Werte als die obigen Werte wird eine Interpolation ausgeführt, indem eine Spline-Funktion oder dergleichen verwendet wird, oder eine Tabelle wird ausgewählt, die am nächsten an den Sätzen $(0, LD[0], [11h, LD[11h]]), (22h, LD[22h]), \dots, (FFh, LD[FFh])$ liegt, wobei jeder durch die obige Verarbeitung unter bzw. bei den YMCK- γ -Kalibriertabellen, die zuvor in dem ROM 16 gespeichert wurden, erhalten wird.

Es erfolgt eine Beschreibung bezüglich der obigen Verarbeitung unter Bezugnahme auf den in Fig. 16 gezeigten Graphen. Fig. 16 stellt einen Graphen zur Erklärung einer Kalibrierung einer Hintergrundfarbe dar. Die X-Achse in dem oberen rechten Quadranten (a) der Fig. 16 zeigt einen Eingabewert n in die YMCK-Gradations-Konversionstabelle an und die Y-Achse darin zeigt einen Wert (nach der Verarbeitung) an, der von dem Scanner 401 gelesen wird und der die Bezugsdaten bzw. Referenzdaten $A[1]$ anzeigt, die oben beschrieben wurden. Der Wert, der (nach der Verarbeitung) von dem Scanner 401 gelesen wird, ist ein Wert, der im Gegensatz zu einem Wert steht, der erhalten wird, indem ein Gradationsmuster von dem Scanner 401 gelesen wird, das durch eine RGB- γ -Konversion (eine Konversion bzw. Umwandlung wird hier nicht ausgeführt bzw. durchgeführt), eine Mittelung und ein Addieren der gelesenen Daten in manchen Punkten des Gradationsmusters erhalten wird, und der erhaltene Wert wird hierin als 12 Bits von Daten verarbeitet, um die Betriebspräzision zu verbessern. Die X-Achse in dem oberen linken Quadranten (b) davon zeigt einen Wert (nach der Verarbeitung) an, der von dem Scanner 401, wie in der Y-Achse gelesen wird. Die Y-Achse in dem linken unteren Quadranten (c) zeigt einen durch einen Laserstrahl (LD) geschriebenen Wert an. Diese Daten $a[LD]$ zeigen Charakteristiken eines Druckers an. Die Schreibwerte durch einen Laserstrahl (LD) für ein tatsächlich ausgebildetes Muster beinhalten insgesamt 16 Werte, wie zum Beispiel $00h$ (eine Hintergrundfarbe), $11h, 22h, \dots, EEh, FFh$, die Werte anzeigen, indem dazwischen hin- und hergesprungen wird, jedoch werden zwischen den detektierten Punkten nicht detektierte Werte hierin interpoliert, so daß der Graph als ein kontinuierlicher Graph betrachtet wird. Der Graph in dem unteren rechten Quadranten (d) davon zeigt eine YMCK-Gradations-Konversionstabelle $LD[1]$ an, die ein Ziel darstellt, das erreicht werden soll.

Die Werte der X-Achse und der Y-Achse des Graphen (f) sind dieselben, wie jene in dem Graphen (d). In einem Fall, wo ein Gradationsmuster zur Detektion ausgebildet ist, wird die YMCK-Gradations-Konversionstabelle (g), die in dem Graphen (f) gezeigt ist, verwendet. Die X-Achse des letzten Graphen (e) ist dieselbe, wie jene in dem linken unteren Quadranten (c), die eine lineare Konversion für die Praktikabilität anzeigt, um eine Beziehung zwischen den Schreibwerten von LD, wenn ein Gradationsmuster vorbereitet wird und Werten, die (nach der Verarbeitung) von dem Scanner 401 gelesen werden, zu zeigen. Die Referenzdaten $A[n]$, die einem Eingabewert n entsprechen, werden von dem Graphen, der in Fig. 16 gezeigt ist, erhalten, und eine LD-Ausgabe $LD[n]$, um $A[n]$ zu erhalten, wird entlang des Pfeiles (1) in der Figur erhalten, indem der Lesewert $a[LD]$ für das Gradationsmuster verwendet wird.

Als nächstes wird eine Beschreibung bezüglich einer Abfolge einer Operation unter Bezugnahme auf Fig. 17 gegeben. Fig. 17 stellt ein Flußdiagramm dar, das eine Abfolge einer Vorbereitung einer Gradations-Konversionstabelle zeigt, wenn die ACC ausgeführt wird.

Als erstes werden Eingabewerte, die erforderlich sind, um eine YMCK- γ -Kalibrierungstabelle zu erhalten, berechnet (Schritt 3001). Hierin wird angenommen, daß $n[i]$ auf die folgenden Werte gesetzt wird: $n[i] = 11[h] \times i$ ($i = 0, 1, \dots, i_{\max} = 15$). Dann werden die Referenzdaten $A[n]$ entsprechend einer Bilddichte kalibriert, bei der ein Bild auf einem Drucker 412 ausgegeben werden kann (Schritt 3002). Hierin wird angenommen, daß Lesewerte von einem Laser, bei denen die maximale Bilddichte erhalten werden kann, die eine Vorbereitung durch den Drucker 412 ermöglicht, auf FFh festgelegt werden (angezeigt durch Hexadezimal) und der gelesene Wert bzw. Lesewert $m[FFh]$ für ein Muster wird zur selben Zeit auf m_{\max} gesetzt. Man nehme an, daß die Referenzdaten $A[i]$ ($i = 0, 1, \dots, i_1$) solche sind, mit denen eine Kalibrierung nicht über das Gebiet von der Seite einer niedrigen Bilddichte zu der Seite einer Zwischenbilddichte ausgeführt wird, das die Referenzdaten $A[i]$ ($i = i_2 + 1, \dots, i_{\max}$) ($i_2 \geq i_1, i_2 \leq i_{\max} - 1$) solche sind, mit denen eine Kalibrierung nicht auf der Seite bzw. in dem Bereich einer hohen Bilddichte ausgeführt wird und daß die Referenzdaten $A[i]$ ($i = i_1 + 1, \dots, i_2$) solche sind, mit denen eine Kalibrierung darin ausgeführt wird.

Im folgenden wird beispielhaft für ein konkretes Verfahren der Berechnung angenommen, daß ein Signal ein Bildsignal ist, mit dem eine RGB- γ -Konversion nicht ausgeführt wird und das zu einem Reflexionsfaktor eines Dokuments proportional ist. Von den Referenzdaten, mit denen eine Kalibrierung nicht ausgeführt wird, wird eine Differenz Δ_{ref} zwischen den Daten von den Referenzdaten $A[i_2 + 1]$ mit der niedrigsten Bilddichte in einem Hoch-Bilddichteabschnitt sowie von den Referenzdaten $A[i_1]$ mit der niedrigsten Bilddichte in einem Niedrig-Bilddichteabschnitt berechnet.

Es wird nämlich wie folgt angenommen:

$$\Delta_{\text{ref}} = A[i_1] - A[i_2 + 1] \quad (11)$$

Auf der anderen Seite ist in einem Fall eines linearen Reflexionsfaktors oder einer linearen Helligkeit, in dem RGB- γ -Konversion als reverse Verarbeitung nicht ausgeführt wird, Δ_{ref} größer als 0 ($\Delta_{\text{ref}} > 0$). In ähnlicher Weise wird eine Differenz Δ_{det} von dem Lesewert m_{\max} für ein Muster berechnet, mit dem die maximale Bilddichte, die eine Vorbereitung durch den Drucker 412 ermöglicht, erhalten werden kann. Es wird nämlich folgendes angenommen:

$$\Delta_{\text{det}} = A[i] - m_{\max} \quad (12)$$

Von den Ausdrücken (11) und (12) wird angenommen, daß die Referenzdaten $A[i]$ ($i = i1 + 1, \dots, i2$), mit denen eine Kalibrierung in einem Hochdichteabschnitt ausgeführt wird, auf das folgende gesetzt werden:

$$A[i] = A[i1] + (A[i] - A[i1]) \times (\Delta \text{ det} / \Delta \text{ ref})$$

$$(i = i1 + 1, i1 + 2, \dots, i2) \quad (13)$$

5

Dann wird das Lesebildsignal $m[i]$ von dem Scanner 401, das $n[i]$ entspricht, das im Schritt 3001 erhalten wurde, von den Referenzdaten $A[n]$ erhalten (Schritt 3003). Tatsächlich werden die Referenzdaten, die den Werten $n[i]$ entsprechen, die nicht alle zu detektierenden Werte anzeigen, $A[n[j]]$ ($0 \leq n[j] \leq 255$, $j = 0, 1, \dots, j \text{ max}$, $n[j] \leq n[k]$ für $j \leq k$) wie folgt gemacht. Es wird nämlich j ($0 \leq j \leq j \text{ max}$) berechnet, $n[j] \leq n[i] < n[j + 1]$ zu sein.

10

In einem Fall von einem 8 Bit-Bildsignal wird die Berechnung leichter, falls die Referenzdaten zuvor als $n[0] = 0$, $n[j \text{ max}] = 255$, $n[j \text{ max} + 1] = n[j \text{ max}] + 1$, $A[j \text{ max} + 1] = A[j \text{ max}]$ erhalten wurden.

Soweit es einen Raum bzw. Platz in den Referenzdaten betrifft, so ist ein Raum von $n[j]$, der so klein wie möglich ist, besser, weil eine hohe Präzision der γ -Kalibrierungstabelle, die schließlich erhalten wird, erreicht werden kann.

15

Ein Wert $m[i]$ wird von dem folgenden Ausdruck erhalten, in dem der Wert j verwendet wird, der wie folgt berechnet wird:

$$m[i] = A[j] + (A[j + 1] - A[j]) \cdot (n[i] - n[j]) / (n[j + 1] - n[j]) \quad (14)$$

20

Hierin werden Werte mit einem linearen Ausdruck interpoliert, jedoch kann eine Interpolation damit mit einer höheren Funktion als einer Spline-Funktion oder dergleichen ausgeführt werden. In diesem Fall wird $m[i]$ wie folgt erhalten:

$$m[i] = f(n[i])$$

25

Ebenso wird in einem Fall einer k -ten Funktion der folgende Ausdruck erstellt:

Ausdruck 17:

30

$$f(x) = \sum_{i=0}^k b_i x_i$$

35

Dann werden Schreibwerte $LD[i]$ von LD gemäß derselben Abfolge, wie jener im Schritt 3003 erhalten, um $m[i]$ zu erhalten, die im Schritt 3003 berechnet werden (Schritt 3004).

Es ist nämlich in einem Fall, in dem Bilddaten, die nicht einer RGB- γ -Konversion unterworfen sind, verarbeitet werden, ein Wert von $a[LD]$ kleiner, wenn ein Wert von LD größer ist. Es ist nämlich der Ausdruck wie folgt:

40

Im Gegensatz zu $LD[k] < LD[k + 1]$, $a[LD[k]] \geq a[LD[k + 1]]$

Hierin wird angenommen, daß Werte, wenn ein Muster ausgebildet wird, auf 10 Werte, wie zum Beispiel $LD[k]$ = 00h, 11h, 22h, ..., 66h, 88h, AAh, FFh, ($k = 0, 1, \dots, 9$) festgelegt werden. Dies liegt daran, weil Räume bzw. der Platz zwischen den Schreibwerten $LD[k]$ für ein Muster beschränkt bzw. klein sind, da eine Fluktuation bzw. eine Schwankung von Lesewerten von dem Scanner 401 in Hinblick auf eine Quantität eines abgeschiedenen Toner groß bei einer Bilddichte mit einer kleinen Quantität abgeschiedenen Toner ist und weil Räume dazwischen für das Lesen aufgeweitet werden, da eine Fluktuation von Lesewerten von dem Scanner 401 in Hinblick auf eine Quantität von abgeschiedenen Toner in einem Bildbereich mit einer hohen Quantität bzw. Menge an abgeschiedenen Toner gering ist.

45

Da einige Vorteile durch die obige Verarbeitung bereitgestellt werden, wird ein Muster mit den Lesewerten von LD, wie oben beschrieben, ausgebildet, weil der Tonerverbrauch im Vergleich zu einem Fall verringert werden kann, wo die Anzahl an Mustern erhöht wird, wie zum Beispiel $LD[k] = 00h, 11h, 22h, \dots, EEh, FFh$ (insgesamt 16) oder dergleichen, ist eine Fluktuation bezüglich der Schreibwerte von LD in einem Hoch-Bild-dichtegebiet gering, und ein kleiner Raum zwischen den Schreibwerten von LD ist nicht immer dafür wirksam, die Präzision davon zu verbessern, weil Lesewerte einfach aufgrund eines Einflusses eines nicht gleichförmigen Potentials auf dem photoempfindlichen Körper, einem ungleichförmig abgeschiedenen Toner darauf und einem ungleichförmigen Potential auf dem Toner oder dergleichen darüber umgekehrt bzw. auf den Kopf gestellt werden.

55

Hierin wird der folgende Ausdruck erhalten:

Damit $LD[k]$ die folgende Bedingung erfüllt:

$$a[LD[k + 1]] \geq m[i] > a[LD[k]]$$

$$LD[i] = LD[k] + (LD[k + 1] - LD[k]) \cdot (m[i] - a[LD[k]]) / (a[LD[k + 1]] - a[LD[k]])$$

65

Wenn der Ausdruck auf $0 \leq k \leq k \text{ max}$ [$k \text{ max} > 0$] festgelegt und in einem Fall, wo $[LD[k \text{ max}]] > m[i]$ (in

einem Fall einer Hoch-Bilddichte bei dem Sollwert, der von den Referenzdaten erhalten wird) wird der folgende Ausdruck gebildet:

$$LD[i] = LD[k] + (LD[k_{max}] - LD[k_{max} - 1]) \cdot (m[i] - a[LD[k_{max} - 1]]) / (a[LD[k_{max}]] - a[LD[k_{max} - 1]])$$

und ein Muster wird durch Extrapolation mit einem linearen Ausdruck geschätzt.

Bei dieser Verarbeitung wird ein Satz $[n[i], LD[i]]$ ($i = 0, 1, \dots, 15$) von Eingabewerten $n[i]$ bezüglich einer YMCK- γ -Kalibriertabelle und Ausgabewerte $LD[i]$ erhalten.

Dann wird, basierend auf den erhaltenen Werten $[n[i], LD[i]]$ ($i = 0, 1, \dots, 15$) eine Interpolation mit einer Spline-Funktion ausgeführt oder die γ -Kalibriertabelle, die in dem ROM 416 gespeichert ist, wird ausgewählt (Schritt 3005).

Als nächstes wird ein Verfahren zum Auswählen einer γ -Kalibriertabelle unter Bezugnahme auf die Vorbereitung der kalibrierten Gradationskurve beschrieben, die oben unter Bezugnahme auf die Fig. 18 beschrieben wurde. Fig. 18 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge zum Auswählen einer Gradations-Konversionstabelle während der Ausführung eines ACC zeigt.

Zuerst wird ein Koeffizient IDMAX [%], der auf die gesamte γ -Kalibriertabelle angewendet wird (Schritt S4001), berechnet. Hierin wird in einem Fall von $n[i_{max}] = FFh$, IDMAX auf $LD[i_{max}]/FFh \times 100$ [%] gesetzt. Ebenso wird hierin ein Ausgabewert $LD[i]$ zu der YMCK- γ -Kalibriertabelle neugeschrieben, in dem angenommen wird, daß $LD[i] = LD[i] \times 100/IDMAX$. Mit diesen Operationen ergibt sich keine Notwendigkeit, das IDMAX bei der Auswahl einer γ -Kalibriertabelle in Betracht zu ziehen.

Dann wird eine Krümmung h und s , die Indizes bzw. Hinweise für einen gekrümmten Abschnitt des gesamten Abschnittes, des hochhellen Abschnittes und des schattierten Abschnittes jeweilig darstellen, ausgewählt. Für diesen Zweck wird zuerst die Krümmung m für den gesamten Abschnitt ausgewählt (Schritt S4002). Grundsätzlich wird m so ausgewählt, daß eine Summe von Quadraten von Fehlern zwischen der schließlich erzielten Gradations-Konversionskurve $E[j]$ ($0 \leq j \leq 255$) und einen Satz $(n[i], LD[i])$ ($0 \leq i \leq 15$) von Eingabewerten $n[i]$ in die YMCK- γ -Kalibriertabelle und die Ausgabewerte $LD[i]$ (im folgenden als Fehler beschrieben) minimal wird.

$$\text{Fehler} = \sum w_i \cdot (LD[i] - E[n[i]])^2$$

wobei w_i ein Gewicht eines Eingabewerts für die i -te YMCK- γ -Kalibriertabelle darstellt. In diesem Schritt kann, falls ein Fehler für den hochhellen Abschnitt groß ist, ein gewünschtes Ergebnis nicht erhalten werden, so daß das Gewicht w_i für den hochhellen Abschnitt erhöht wird, um den Fehler so gering wie möglich zu machen.

In ähnlicher Weise wird eine Krümmung h für einen hochhellen Abschnitt, der einen minimalen Fehler haben sollte, erhalten (Schritt S4003) und dann wird eine Krümmung s für einen schattierten Fehler erhalten, der ebenfalls einen minimalen Fehler aufweisen sollte (Schritt S4004). Das (h_{min} , m_{min} , s_{min}), das wie oben beschrieben erhalten wurde, und IDMAX werden als eine neue Krümmung der kalibrierten Gradationskurve verwendet.

Als nächstes wird eine Beschreibung eines Verfahrens, bei dem ein Kalibrierungswert für RGB-Signale mit einer externen Vorrichtung festgelegt wird, und ein bestimmtes Beispiel von Eingangsdaten von der Vorrichtung unter Bezugnahme auf die Fig. 20 bis Fig. 23 gegeben. Fig. 20 ist ein allgemeines Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Konfiguration zum Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale zeigt; Fig. 21 ist ein Blockdiagramm, das eine elektrische Konfiguration des Systems zeigt, das in Fig. 20 gezeigt ist; Fig. 22 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge zum Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale in einer Form zeigt, die der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung entspricht; und Fig. 23 ist eine flache Ansicht bzw. Draufsicht, die ein Beispiel eines Farbfleckes zeigt, der auf das Übertragungspapier übertragen wird.

Wie in Fig. 20 gezeigt, wird eine Berechnungsvorrichtung zum Berechnen von Kalibrierwerten für RGB-Signale mit einer verdrahteten Kommunikationseinrichtung an den Hauptkörper eines Kopiergeräts 101 angeschlossen, so daß eine bidirektionale Kommunikation ausgeführt werden kann. Der Computer 321 weist einen Computer für eine Steuerung auf, die ebenfalls Daten verarbeiten kann. Es sollte bemerkt werden, daß der Hauptkörper eines Kopiergeräts 101 und des Computers 321 miteinander über einer Radiokommunikationseinrichtung verbunden werden kann.

Wie durch das Blockdiagramm in Fig. 21 gezeigt, weist der Hauptkörper des Kopiergeräts 101 einen nicht-flüchtigen RAM 322 auf und liest einen Farbfleck mit einer bekannten spektralen Reflexionscharakteristik. Eine Speichervorrichtung 323 ist mit dem Computer 321 verbunden.

Um eine Abfolge zur Vorbereitung von Kalibrierwerten für RGB-Signale mit den Vorrichtungen unter Bezugnahme auf das Flußdiagramm zu beschreiben, das in Fig. 22 gezeigt ist, wird ein YMCK-Farbfleck 324 mit einer bekannten spektralen Reflexionscharakteristik auf einem Kontaktglas 118 des Hauptkörpers des Kopiergeräts (Schritt S5001) plaziert. Der Farbfleck 324 weist einen Farbfleck auf, der mit einer YMCK-Tinte oder dergleichen gedruckt ist, wenn er auf Übertragungspapier 311, wie in Fig. 23 gezeigt, übertragen wird. Fig. 23 zeigt zwei Typen von Farbtönen für jedes YMCK, aber der Farbtone kann von einem Typus sein. Dann wird mit dem Scanner 401 des Hauptkörpers des Kopiergeräts 101 der Farbfleck 324 gelesen und es werden Lesewerte für RGB-Signale erhalten (Schritt S5002). Die Lesewerte für diesen Farbfleck 324 werden in einem Computer 321 heruntergeladen, der eine externe Berechnungsvorrichtung darstellt (Schritt S5003).

Die Lesewerte $V[t][s]$ ($t = W, Y, M, C$ oder K ; $s = R, G$ oder B) für RGB-Signale für den Farbfleck 324, die zu dem Computer 321 heruntergeladen sind, werden mit den Lesewerten $vq[t][s]$ ($t = Y, M, C$ oder K ; $s = R, G$ oder B) für RGB-Signale verglichen, die mit einer CCD gelesen werden, die eine Standard-Spektralcharakteri-

stik aufweist, und ein Verhältnis $k[t]s$ ($t = Y, M, C$ oder $K : s = R, G$ oder B) wird jeweilig erhalten (Schritt S5004). Bemerkenswert ist, daß diese Berechnung auf der Seite des Hauptkörpers des Kopiergeräts 101 ausgeführt werden kann. Dann werden Kalibrierwerte für RGB-Signale, die von dem Computer 321 erhalten werden, zu dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 hochgeladen (Schritt S5005) und der Hauptkörper des Kopiergeräts 101 speichert die erhaltenen Kalibrierwerte für RGB-Signale in dem nicht-flüchtigen RAM 322 (Schritt S5006).

Kalibrierwerte für RGB-Signale werden mit dem Computer 321, wie oben beschrieben, vorbereitet und die Kalibrierwerte werden zu dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 übertragen und in dem nicht-flüchtigen RAM 322 in dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 gespeichert. Die Kalibrierwerte für RGB-Signale, die in dem nicht-flüchtigen RAM 322 gespeichert sind, werden zu der CPU 130 übertragen, und zwar kurz nachdem die Leistung für den Hauptkörper des Kopiergeräts 101 eingeschaltet wurde und werden in dem RAM 132 und der CPU 130 gespeichert. Die Kalibrierwerte für RGB-Signale, die in dem RAM 132 der CPU 130 gespeichert sind, werden bei der Ausführung des ACC verwendet, die oben beschrieben wurde.

Die Verarbeitung wird wie unten beschrieben ausgeführt:

$$\Delta v[t]s = v[W]s - v[t]s \quad (15)$$

$$\Delta v[t]s = v[W]s - v[t]s \quad (16)$$

$$k[t]s = \Delta v[t]s / \Delta v[t]s \quad (17)$$

Hierin stellt $t = w$ einen Lesewert für Weiß als einen Standard dar. Bemerkenswert ist, daß der Wert für ein Weiß des Übertragungspapiers 311 sein kann oder ein ideales Weiß, wie zum Beispiel $\Delta v[t]s$ für ein 8-Bitsignal sein kann, falls die spektrale Reflexionscharakteristik bekannt ist.

Bei dem oben beschriebenen Beispiel wurde der Farbfleck 324, der mit Tinte oder dergleichen gemalt wurde, verwendet, aber ein Ausdruck eines Tonerflecks, der von dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 ausgegeben wird, kann verwendet werden. Es wird eine Beschreibung für diesen Fall unter Bezugnahme auf die Fig. 24 und 25 gegeben. Fig. 24 stellt ein Blockdiagramm dar, das ein anderes Beispiel für das Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale zeigt und Fig. 25 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge für das Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale in Fig. 24 zeigt.

Wie in Fig. 24 gezeigt ist, ist in diesem Beispiel die Konfiguration dieselbe, wie jene, die in Fig. 21 gezeigt ist, und zwar ausschließlich desjenigen Punktes, daß ein Tonerfleck 324a von dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 erhalten wird, so daß eine duplizierte Beschreibung hierin weggelassen wird. Ebenso ist in dem Flußdiagramm in Fig. 25, das eine Abfolge zur Vorbereitung zeigt, die Abfolge vom Schritt S6002 zum Schritt S6007 vollständig dieselbe, wie eine Abfolge vom Schritt S5001 zum Schritt 5006 in Fig. 22, und zwar ausschließlich des Schrittes 6001 zum Plazieren des Farbflecks 324 auf dem Kontaktglas 118 des Grundkörpers des Kopiergeräts 101, so daß ebenso eine Beschreibung der Schritte hierin weggelassen wird.

Um die spektrale Reflexionscharakteristik zu kennen, wird die spektrale Reflexionscharakteristik $\rho(t, \lambda)$ (Wellenlänge λ [nm], $t = W, Y, M, C$ oder B) gemessen, indem die spektrographische Farbmessung oder dergleichen verwendet wird, und zur gleichen Zeit kann sie von der spektralen Transmissionscharakteristik $\tau(s, \lambda)$ ($s = R, G$ oder B) einer Standard-CCD sowie von der spektralen Charakteristik $E_0(\lambda)$ für eine Standardlichtquelle durch den folgenden Ausdruck berechnet werden.

$$\Delta v[t]s = A E_0(\lambda) \rho(t, \lambda) \tau(s, \lambda) d\lambda \quad (18)$$

wobei A eine Proportionalkonstante ist und λ die Wellenlänge ist.

Als nächstes wird eine Beschreibung für noch ein anderes Beispiel eines Falles gegeben, wo Kalibrierwerte für RGB-Signale berechnet werden, indem der Ausdruck (18) unter Bezugnahme auf die Fig. 26 und 29 verwendet wird. Fig. 26 ist ein allgemeines Blockdiagramm, das noch ein anderes Beispiel einer Konfiguration zum Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale zeigt; Fig. 27 ist ein Blockdiagramm, das eine elektrische Konfiguration des Systems, das in Fig. 26 gezeigt ist, zeigt; Fig. 28 ist ein Blockdiagramm, das eine elektrische Konfiguration eines Falles zeigt, wo ein Farbfleck verwendet wird, der mit Toner in der Konfiguration, die in Fig. 26 gezeigt ist, vorbereitet wird; und Fig. 29 ist ein Flußdiagramm das eine Abfolge zum Festlegen und Eingeben von Kalibrierwerten für RGB-Signale in Fig. 27 und Fig. 28 zeigt.

Die Konfiguration in Fig. 26 ist dieselbe, wie jene in Fig. 20, jedoch ausschließlich des Punktes, das ein spektrographisches Farbmeßinstrument 331 mit dem Computer 321 verbunden ist. Ebenso weist in dem Blockdiagramm, das in Fig. 27 gezeigt ist, die Bilddichte-Einstelleinrichtung 332 einen Computer 321, eine Speichervorrichtung 323 und ein spektrographisches Farbmeßinstrument 331 auf. Weiter wird in einem Fall, wo ein Tonerfleck 324a, der mit Toner vorbereitet ist, als ein Farbfleck verwendet wird, ein Tonerfleck 324a mit dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 vorbereitet, so daß die Blöcke, wie in Fig. 28 gezeigt, bereitgestellt werden.

Um eine Abfolge zum Vorbereiten von Kalibrierwerten für RGB-Signale mit der Konfiguration, wie sie oben beschrieben ist unter Bezugnahme auf das Flußdiagramm, das in Fig. 29 gezeigt ist, zu beschreiben, wird als erstes ein Farbfleck ausgegeben (Schritt S7001). Dann wird der YMCK-Farbfleck mit einer bekannten spektralen Reflexionscharakteristik auf dem Kontaktglas 118 der Dokumentvorlage des Hauptkörpers des Kopiergeräts 101 plazierte (Schritt S7002). Dann wird mit dem Farbscanner 401 des Hauptkörpers des Kopiergeräts 101 der Farbfleck gelesen, um Lesewerte für RGB-Signale zu erhalten (Schritt S7003). Auf der anderen Seite werden in dem Computer 321, bei dem es sich um eine externe Berechnungsvorrichtung handelt, Lesewerte für den Farbfleck von dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 heruntergeladen (Schritt S7004). Und der ausgegebene Farbfleck, der von dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 ausgegeben wird, wird mit dem spektrographischen

Farbmeßinstrument 321 gelesen (Schritt S7005).

Dann werden Lesewerte für RGB $v[t][s]$ ($t = W, Y, M, C$ oder $K : s = R, G$ oder B) berechnet, wenn sie mit einer CCD mit einer standardspektralen Charakteristik gelesen werden, von den Lesewerten $v[t][s]$ ($t = W, Y, M, C$ oder $K : s = R, G$ oder B) für RGB des Farbflecks, der in dem Computer 321 heruntergeladen wurde, sowie als ein Ergebnis der Messung eines spektralen Reflexionsfaktors durch den Ausdruck (18) berechnet und ein Verhältnis $k[t][s]$ ($t = W, Y, M, C$ oder $K : s = R, G$ oder B) wird für jedes RGB erhalten (Schritt 7006). Dann werden die Kalibrierwerte für RGB-Signale, die von dem Computer 321 erhalten werden, in den Hauptkörper des Kopiergeräts 101 hochgeladen (Schritt 7007) und dann in dem nicht-flüchtigen RAM 322 in dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 gespeichert (Schritt 7008).

Obwohl der Computer 321 als eine externe Vorrichtung in dem oben beschriebenen Beispiel verwendet wird, kann die Verarbeitung durch den Ausdruck (17) ausgeführt werden, indem zuvor die Werte für den Ausdruck (16) in dem nicht-flüchtigen RAM 322 oder ROM 416 des Hauptkörpers des Kopiergeräts 101 gespeichert werden. Eine Beschreibung für die Abfolge in diesem Fall wird unter Bezugnahme auf das Flußdiagramm, das in Fig. 30 gezeigt ist, gegeben. Nämlich wird das YMCK-Gradationsmuster (Farbfleck) auf dem Kontaktglas 118 der Dokumentenbasis des Hauptkörpers des Kopiergeräts 101 plziert (Schritt S8001) und der Farbfleck wird mit dem Farbscanner 401 des Hauptkörpers des Kopiergeräts 101 gelesen, um Lesewerte für RGB-Signale zu erhalten (Schritt 8002). Dann wird der Lesewert $v[t][s]$ ($t = W, Y, M, C$ oder $K : s = R, G$ oder B) für RGB des Farbflecks mit dem Lesewert $v[t][s]$ ($t = W, Y, M, C$ oder $K : s = R, G$ oder B) für RGB verglichen, wenn mit einer CCD mit einer Standardspektralcharakteristik gelesen und zuvor darin gespeichert wurde, und ein Verhältnis $k[t][s]$ ($t = W, Y, M, C$ oder $K : s = R, G$ oder B) wird jeweils erhalten (Schritt 8003). Dann werden die Kalibrierwerte für RGB-Signale, die wie oben beschrieben erhalten wurden, in dem nicht-flüchtigen RAM 322 in dem Hauptkörper des Kopiergeräts 101 gespeichert (Schritt 8004).

Es sollte bemerkt werden, daß in einem Fall, wo eine Druckersteuereinrichtung angeschlossen ist, um den Bilderzeugungsapparat als einen Drucker zu verwenden, die Kalibrierwerte für RGB festgelegt werden können, wenn Daten von dem Hostcomputer ausgegeben werden, der mit der Druckersteuereinrichtung verbunden ist oder indem ein Befehl zum Festlegen der Kalibrierwerte in einem Druckereinstellbefehl bzw. Druckerfestlegbefehl vorbereitet werden, die Kalibrierwerte für RGB eingestellt bzw. festgelegt werden können. Ebenso können in einem Fall, wo eine Speicherkarte verwendet werden kann, die Kalibrierwerte in der Speicherkarte gespeichert werden, so daß die Kalibrierwerte ausgelesen werden können, wenn der Bilderzeugungsapparat verwendet wird.

Bei der ersten Ausführung, die oben beschrieben wurde, wird eine Bildsignal-Konversionstabelle vorbereitet und entsprechend Lesewerten ausgewählt, die für ein Gradationsmuster gelesen werden, aber ebenso wird eine Bildsignal-Konversionstabelle vorbereitet und entsprechend Lesesignalen, die für Gradationsmuster gelesen werden, die auf einem Übertragungsglied ausgebildet sind, sowie entsprechend Referenzdaten (Gradations-Soll-daten) ausgewählt, die Lesesignalen für Gradationsmuster entsprechen, die in einer Speichereinrichtung gespeichert sind. Es wird eine Beschreibung bezüglich der folgenden Ausführungsform gegeben. Bemerkenswert ist, daß bei der zweiten Ausführungsform dieselben Referenzziffern Abschnitten zugewiesen werden, die jenen in der ersten Ausführungsform entsprechen und deren Beschreibung wird hierin weggelassen.

Die Referenzdaten bestehen aus Eingabewerten n in eine Gradations-Konversionstabelle ($n = 0, 1, 2, \dots, 255$) und Sollwerten für Werte, die von einem Scanner 401 gelesen werden ($r[t][i]$, $g[t][i]$, $b[t][i]$) und die Referenzdaten werden wie folgt ausgedrückt:

$$\begin{aligned} &Ar[t][n] (0 \leq n \leq 255, t = Y, M, C \text{ oder } K) \\ &Ag[t][n] (0 \leq n \leq 255, t = Y, M, C \text{ oder } K) \\ &Ab[t][n] (0 \leq n \leq 255, t = Y, M, C \text{ oder } K) \end{aligned} \quad (19)$$

Hierin bezeichnen Ar , Ag und Ab Referenzdaten für ein Rotsignal, ein Grünsignal und ein Blausignal, und zwar jeweilig, während YMCK eine Farbe des Toners anzeigt.

Der obige Ausdruck (19) zeigt an, daß ein wahrscheinlicher Eingabewert in eine Gradations-Konversionstabelle, nämlich Referenzdaten, die irgendeinen von 256 Werten von 0 bis 255 entsprechen, auf einem Speicher mit der Verarbeitung für ein 8-Bit-Signal gespeichert werden. Indem Referenzdaten, die aus 256 Werten, wie oben beschrieben, gespeichert werden, kann die später beschriebene Verarbeitung vereinfacht werden, aber um einen Speicherraum zu sparen, der zum Speichern der Referenzdaten benötigt wird, können durch Speicherung des folgenden Satzes unter Bezugnahme auf die Daten, die durch den Ausdruck (19) erhalten werden und die mehreren Werten von $n[i]$ entsprechen (in diesem Fall 16 Typen von Werten) mit $n[0] = 0$, $n[i] = 26 \times i - 5$ ($i = 1, 2, \dots, 10$) beispielsweise:

$$\begin{aligned} &n[i] (0 \leq n \leq 255, i = 0, 1, \dots, 10) \\ &Ar[t][n[i]] (0 \leq n \leq 255, i = 0, 1, \dots, 10) (t = Y, M, C \text{ oder } K) \\ &Ag[t][n[i]] (0 \leq n \leq 255, i = 0, 1, \dots, 10) (t = Y, M, C \text{ oder } K) \\ &Ab[t][n[i]] (0 \leq n \leq 255, i = 0, 1, \dots, 10) (t = Y, M, C \text{ oder } K) \end{aligned}$$

und Referenzdaten $Ar[t][n[i]]$, die n ($n = 1$ bis 20 im obigen Fall) anders als $n[i]$ ($i = 0, 1, 2, \dots, 10$) berechnet werden, indem eine Interpolation, wie sie oben beschrieben wurde, durchgeführt wird. Beispielsweise kann der Wert mittels einer Interpolation berechnet werden, indem die Referenzdaten Ar , g , $b[t][n[i]]$, Ar , g , $b[t][n[i + 1]]$ verwendet werden, die $n[i] \leq n \leq n[i + 1]$ (für $n = 1$ bis 20, $i = 0$, $n[0] = 0$, $n[1] = 21$) entsprechen.

Auf der anderen Seite werden in einem RAM 417 Prozentsätze von RGB-Komponenten in den Referenzdaten für Lesewerte für die Muster gespeichert, wie durch den Ausdruck (10) angezeigt. $K[s][t]$ in dem Ausdruck

(10) nimmt einen Wert nahe bei 1. Jedoch wird, wie durch den Ausdruck 9 angedeutet, innerhalb eines Kopiergeräts der Wert als Datum im ganzzahligen Format gespeichert. Ein Wert von $k[s][t]$, der, wie oben beschrieben wurde, erhalten wird und der Kalibrierwert für die RGB-Signale ist, ist wie jener, der in Tabelle 1 oben gezeigt ist.

Die Kalibrierdaten für die RGB-Signale, die in Tabelle 1 gezeigt werden, wie in Fig. 19 gezeigt ist, die auf einem Anzeigebildschirm 305 eines Betriebs- bzw. Bedienungsabschnitts des Hauptkörpers des Kopiergeräts 101 dargestellt werden, und die numerischen Wege können eingegeben werden, indem ein Abschnitt gedrückt wird, der einem Abschnitt entspricht, der mit einem Finger angezeigt wird. Die eingegebenen Daten werden in dem RAM 417 gespeichert.

Als ein Beispiel wird im folgenden eine Beschreibung für einen Fall von $t = c$ (Cyan) gegeben. GGB-Komponenten der Referenzdaten für Cyantoner werden wie folgt kalibriert:

$$\begin{aligned} Ar[C][n][i] &= Ar[W] + (Ar[C][n][i] - Ar[W] \times k[r][C]) \\ Ag[C][n][i] &= Ag[W] + (Ag[C][n][i] - Ag[W] \times k[g][C]) \\ Ab[C][n][i] &= Ab[W] + (Ab[C][n][i] - Ab[W] \times k[b][C]) \end{aligned} \quad (21)$$

Es sollte bemerkt werden, daß $i = 0, 1, 2, \dots, 10$ in dem Ausdruck (21) oben gilt. Hierin zeigt $(Ar[C][n][i], Ag[C][n][i], Ab[C][n][i])$ RGB-Komponenten nach der Kalibrierung an und $(Ar[C][n][i], Ag[C][n][i], Ab[C][n][i])$ zeigen Referenzdaten vor der Kalibrierung an. Ebenso stellen $Ar[W]$, $Ag[W]$ und $Ab[W]$ RGB-Signale dar, wenn eine weiße Farbe (die hellste Farbe bezüglich des Scanners 401, der verwendet werden soll) jeweilig gelesen wird. In einem Fall, wo ein Rotwert ein 8-Bit-Signal darstellt, befindet sich dieser Wert in einem Bereich von 0 bis 25 und ein Wert 0 zeigt die dunkelste Bilddichte an, nämlich eine Lichtmenge, die von einer CCD in dem Scanner 401 gelesen wird, wenn ein Gegenstand bzw. ein Objekt mit einem niedrigen Reflexionsfaktor oder einem niedrigen Transmissionsfaktor gelesen wird, und ein Wert 255 zeigt die hellste Bilddichte an, nämlich eine Lichtmenge, die von einer CCD in dem Scanner 401 gelesen wird, wenn ein Objekt bzw. ein Gegenstand mit einem hohen Reflexionsfaktor oder einem hohen Transmissionsfaktor gelesen wird.

Bemerkenswert ist, daß jeder Wert wie folgt bei einem praktischen Betrieb festgelegt werden kann, obwohl die Präzision etwas niedriger wird:

$$\begin{aligned} Ar[W] &= Ar[C][0] \\ Ag[W] &= Ag[C][0] \\ Ab[W] &= Ab[C][0] \end{aligned}$$

Hierin stellen $Ar[C][0]$, $Ag[C][0]$ und $Ab[C][0]$ Werte dar, die erhalten werden, wenn der Hintergrund-Farbabschnitt des Papiers gelesen wird. Bemerkenswert ist, daß, wenn ein Hintergrund-Farbabschnitt eines Papiers gelesen wird, es möglich ist, zu verhindern, daß die Präzision niedriger wird, indem mehrere Blätter von weißem Papier festgelegt bzw. gesetzt werden, um einen sogenannten weißen Hintergrund herzustellen, so daß der Hintergrund für das Papier nicht dunkel wird. Bei einem anderen Beispiel, in einem Fall, wo $t = C$ (Cyan), kann die Verarbeitung praktisch ausgeführt werden, indem jeder Wert wie folgt festgelegt wird:

$$\begin{aligned} Ar[C][n][i] &= Ar[W] + (Ar[C][n][i] \times k[r][C]) \\ Ag[C][n][i] &= Ag[W] + (Ag[C][n][i] \times k[g][C]) \\ Ab[C][n][i] &= Ab[W] + (Ab[C][n][i] - Ab[W]) \times k[b][C] \end{aligned} \quad (22)$$

Hierin liegt i in dem Ausdruck (22) in einem Bereich von 9 bis 10. Jedoch sollte in einem Fall von $i = 0, n[0]$, nämlich in einem Fall, wo ein Eingabewert in eine Gradations-Konversionstabelle 0 (Null) ist, eine Kalibrierung durch den Ausdruck (22) nicht ausgeführt werden. Die Werte von $k[r][C]$, $k[g][C]$ und $k[b][C]$, die in dem Ausdruck (22) verwendet werden, gleichen nicht den Werten von $k[r][C]$, $k[g][C]$ und $k[b][C]$, die in dem Ausdruck (21) verwendet werden und es ist notwendig, die numerischen Werte auf für jeden Ausdruck geeignete Werte zu ändern. Um die Verarbeitung zu vereinfachen, werden $(Ar[C][n][i], Ag[C][n][i], Ab[C][n][i])$ auf $[Ar[t][n][i], Ag[t][n][i], Ab[t][n][i]]$ modifiziert und bei der im folgenden beschriebenen Verarbeitung verwendet.

Als nächstes wird eine Beschreibung für eine Abfolge zur Herstellung einer Gradations-Konversionstabelle (LUT) gegeben, die während einer Ausführung von ACC in einer γ -Kalibrierschaltung 410 verwendet wird, bei der es sich um einen γ -Konversionsverarbeitungs-Abschnitt handelt.

Bildsignale für Komplementärfarben für YMC-Toner sind blau, grün und rot und zwar jeweilig, und um die Verarbeitung von Referenzdaten $Ar[t][i]$, $Ag[t][i]$ und $Ab[t][i]$ zu vereinfachen, werden die Referenzdaten $Ab[t][i]$, $Ab[t][i]$ und $Ar[t][i]$ für komplementäre Farben für die Toner verwendet. Diese Behandlung ist in einem Fall effektiv, wo die spektrale (Reflexions-) Charakteristik des verwendeten Toners sich nicht groß ändert, nämlich in einem Fall, wo sich der Farbgeschmack nicht ändert. Hierin wird zur Vereinfachung der Beschreibung der folgende Ausdruck verwendet:

$$A[t][n][i] \quad (0 \leq n[i] \leq 255, i = 0, 1, \dots, 10; t = C, M, Y)$$

Für schwarzen Toner wird eine adäquate Präzision erzielt, indem irgendeines der RGB-Bildsignale verwendet wird, aber darin wird die G-(Grün)Komponente verwendet.

In ähnlicher Weise wird ein Rotsignal ausgedrückt, indem nur ein Bildsignal für die Komplementärfarbe wie folgt verwendet wird:

$a[t][i] (i = 0, 1, \dots, 9; t = C, M, Y, K)$

Weiter werden Referenzdaten $A[t][i]$ für Toner t für eine gewisse Farbe ($t = C, M, Y, K$) und ein geschriebener Wert $a[t][i]$ für einen Laserstrahl (LD) als $A[i]$ und $a[t][i]$ jeweilig in abgekürzten Ausdrücken ausgedrückt.

5 Als nächstes wird eine Beschreibung für eine Berechnungsabfolge unter Bezugnahme auf Fig. 31 gegeben. Fig. 31 ist ein Flußdiagramm, das eine Abfolge zum Vorbereiten einer Gradations-Konversionstabelle bei der Ausführung von ACC zeigt.

Zuerst wird ein Eingangswert, der zur Vorbereitung einer YMCK- γ -Kalibriertabelle benötigt wird, berechnet (Schritt S3001). Hierin wird angenommen, daß $n[i] = 11[h] \times i (i = 0, 1, \dots, \text{imax} = 15)$ gilt. Dann werden die Referenzdaten $A[n]$ mit einem Kalibrierwert $k[s][t]$ für ein RGB-Signal gemäß der oben beschriebenen Abfolge kalibriert (Schritt S3002). Dann werden die Referenzdaten $A[n]$ gemäß einer Bilddichte kalibriert, die von dem Drucker 412 ausgegeben werden kann (Schritt 3002a). Hierin wird angenommen, daß ein Lesewert für einen Laserstrahl, der es ermöglicht, die maximale Bilddichte zu erzielen, die mit dem Drucker 412 erzielbar ist, FFh beträgt (angezeigt in einer hexadezimalen Form). Und ebenso daß der Lesewert m [FFh] für das Muster dann m_{max} ist. Ebenso wird angenommen, daß die Referenzdaten, die nicht in einem Bereich von der geringen Bilddichte zu der mittleren Bilddichte kalibriert sind, $A[i] (i = 0, 1, \dots, i1)$ betragen; Referenzdaten, die nicht in der Hoch-Bilddichte kalibriert sind, $A[i] (i = i2 + 1, \dots, \text{imax} - 1) (i2 \geq i1, i2 \leq \text{imax} - 10)$ betragen, und die Referenzdaten, die in dem Gebiet kalibriert werden sollen, $A[i] (i = i1 + 1, \dots, i2)$ betragen.

20 Als nächstes wird eine Beschreibung für ein konkretes Berechnungsverfahren gegeben, und zwar unter der Annahme eines Bildsignals, das nicht der RGB- γ -Konversion unterworfen ist, die proportional zu einem Reflexionsfaktor des Dokuments ist. Von den Referenzdaten, die nicht einer Kalibrierung unterworfen sind, wird die Differenz Δ_{ref} von den Referenzdaten $A[i2 + 1]$ mit der niedrigsten Bilddichte in dem Hoch-Bilddichteabschnitt sowie von den Referenzdaten $A[i1]$ mit der niedrigsten Bilddichte in dem Niedrig-Bilddichteabschnitt berechnet.

Es ist nämlich der folgende Ausdruck anwendbar:

$$25 \quad \Delta_{\text{ref}} = A[i1] - A[i2 + 1] \quad (23)$$

Auf der anderen Seite ist in einem Fall, in dem der Reflexionsfaktor linear ist oder eine Helligkeit linear ist, die nicht eine RGB- γ -Konversion benötigt, die einen Prozeß für eine Inversion darstellt, Δ_{ref} größer als 0. Ebenso wird die Differenz Δ_{det} von dem Lesewert m_{max} für das Muster mit der maximalen Bilddichte berechnet, die mit dem Drucker 412 erreichbar ist. Es ist nämlich der folgende Ausdruck anwendbar:

$$\Delta_{\text{det}} = A[i1] - m_{\text{max}} \quad (24)$$

35 Von den obigen Ausdrücken (14) und (15) lauten die Referenzdaten $A[i] (i = i1 + 1, \dots, i2)$, die der Kalibrierung des Hochdichteabschnitts unterworfen wurden, wie folgt:

$$A[i] = A[i1] + (A[i] - A[i1]) \times (\Delta_{\text{det}} / \Delta_{\text{ref}}) (i = i1, i1 + 2, \dots, i2 - 1, i2) \quad (25)$$

40 Dann wird ein Bildsignal $n[i]$, das von dem Scanner 401 gelesen wird und das $n[i]$ entspricht, das im Schritt 3001 erhalten wurde, von den Referenzdaten $A[n]$ erhalten (Schritt 3003). Tatsächlich werden die Referenzdaten $A[n[j]] (0 \leq n[j] \leq 255, j = 0, 1, \dots, j_{\text{max}}, n[j] \leq n[k] \text{ für } i \leq k)$, die diskreten $n[j]$ entsprechen, wie folgt festgelegt. Es wird nämlich $j (0 \leq j \leq j_{\text{max}})$ für $n[j] \leq n[i] < n[j + 1]$ erhalten.

45 In einem Fall eines 8-Bit-Bildsignals wird die Berechnung vereinfacht, indem Referenzdaten erhalten werden, indem angenommen wird, daß $n[0] = 0, n[j_{\text{max}}] = 255, n[j_{\text{max}} + 1] = n[j_{\text{max}}] + 1$ und $A[j_{\text{max}} + 1] = A[j_{\text{max}}]$ gilt.

Ebenso ist der Grad der Präzision der schließlich erzielten γ -Kalibrierung um so höher, je kleiner der Spalt bzw. Zwischenraum $n[j]$ in den Referenzdaten ist.

50 Der Sollwert $m[i]$ wird von j , das wie oben beschrieben erhalten wurde, durch den folgenden Ausdruck erhalten:

$$m[i] = A[j] + A[j] + (A[j + 1] - A[j]) \cdot (n[i] - n[j]) / (n[j + 1] - n[j]) \quad (26)$$

55 Hierin wird eine Interpolation mit einem linearen Ausdruck ausgeführt, jedoch kann die Interpolation mit einer Funktion höherer Ordnung oder mit einer Spline-Funktion ausgeführt werden. In diesem Fall gilt

$$m[i] = f(n[i])$$

60 Ebenso kann in einem Fall der k -ten Funktion der oben beschriebene Ausdruck 17 verwendet werden. Dann wird ein Schreibwert $LD[i]$ für LD, um den Sollwert $m[i]$ zu erhalten, der im Schritt S3003 erhalten wurde, durch eine Abfolge erhalten, die jener im Schritt 3003 ähnelt (Schritt 3004).

Nämlich wird ein Wert von LD größer, wenn ein Wert von [LD] kleiner wird, wenn Bildsignalen, die nicht einer RGB- γ -Konversion unterzogen wurden, verarbeitet werden. Mit anderen Worten ist im Gegensatz zu

65 $LD[k] < LD(k + 1)$
der folgende Ausdruck anwendbar:

$$a[LD[k]] \geq a[LD[k + 1]]$$

Hierin kann ein LD-Wert, wenn ein Muster ausgebildet ist, 10 Werte von $LD[k] = 00h, 11h, 22h, \dots, 66h, 88h, AAh, FFh$ ($k = 0, 1, \dots, 9$) annehmen. Diese Art der Festlegung wird verwendet, weil ein Spalt zwischen einem geschriebenen Wert $LD[k]$ für ein Muster kleiner gemacht wird, um das Gebiet zu lesen, wenn sich Werte für eine Quantität abgeschiedenen Toners, die von dem Scanner 401 gelesen wird, in einem Gebiet mit einer Bilddichte stark ändern, die einer geringen Quantität abgeschiedenen Toners entspricht, und der Spalt bzw. der Zwischenraum wird größer gemacht, um das Gebiet zu lesen, wenn sich Werte für eine Quantität abgeschiedenen Toners, die von dem Scanner 401 gelesen wird, in einem Gebiet mit einer Bilddichte wenig ändern, die einer großen Quantität eines abgeschiedenen Gebiets entspricht.

Die Vorteile, die durch das Ausbilden eines Musters mit LD-Lesewerten, wie oben beschrieben, bereitgestellt werden, sind, daß im Vergleich zu einem Fall, wo die Anzahl der Muster erhöht wird, wie durch $LD[k] = 00h, 11h, 22h, \dots, EEh, FFh$ (insgesamt 16 Muster) angezeigt wird, eine Verbrauchsrate von Toner unterdrückt werden kann und daß LD-Schreibwerte sich wenig in einem Hoch-Bilddichtegebiet ändern, und das oben beschriebene Schema wird verwendet, weil, wenn sich die Lesewerte leicht aufgrund einer Ungleichförmigkeit im Potential auf einem photoempfindlichen Körper, einer Ungleichförmigkeit bei der Abscheidung von Toner und ebenso bei einer Ungleichförmigkeit im Potential auf dem Toner ändern, eine Verkleinerung einer Spalte bzw. eines Zwischenraums zwischen LD-Schreibwerten nicht immer wirksam im Hinblick auf eine Verbesserung der Präzision ist.

Hierin wird auf $LD[k]$, das den folgenden Ausdruck erfüllt:

$$a[LD[k]] \geq m[i] > a[LD[k+1]]$$

der folgende Ausdruck angewendet:

$$LD[i] = LD[k] + (LD[k+1] - LD[k]) \cdot (m[i] - a[LD[k]]) / (a[LD[k+1]] - a[LD[k]])$$

In einem Fall, in dem $0 \leq k \leq k_{\max}$ ($k_{\max} > 0$), falls $a[LD[k_{\max}]]$ größer ist, als $m[i]$ (falls eine Bilddichte für einen Sollwert, der von den Referenzdaten erhalten wird, hoch ist), wird der folgende Ausdruck verwendet:

$$LD[i] = LD[k] + (LD[k_{\max}] - LD[k_{\max} - 1]) \cdot (m[i] - a[LD[k_{\max} - 1]]) / (a[LD[k_{\max}]] - a[LD[k_{\max} - 1]])$$

und eine Abschätzung wird durchgeführt, indem eine Extrapolation mit einer linearen Funktion durchgeführt wird. Zusätzlich zur Verwendung einer linearen Funktion können andere Verfahren, wie zum Beispiel eine Verwendung eines Logarithmus für eine Extrapolation verwendet werden.

Damit kann ein Satz $(n[i], LD[i])$ ($i = 0, 1, \dots, 15$) eines Eingabewertes $n[i]$ in eine YMCK- γ -Kalibriertabelle und eines Ausgabewertes $LD[i]$ erhalten werden.

Und gemäß dem Erhaltenen $(n[i], LD[i])$ ($i = 0, 1, \dots, 15$) wird eine Interpolation mit einer Spline-Funktion oder dergleichen ausgeführt oder eine γ -Kalibriertabelle wird in dem ROM 416 ausgewählt (Schritt 3005).

Abschnitte, Operationen und Prozesse, die hierin nicht speziell beschrieben sind, sind dieselben, wie jene bei der ersten Ausführungsform.

Wie aus der obigen Beschreibung verständlich wird, ist es mit einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, eine spektrale Empfindlichkeit einer Bildleseeinrichtung, die Einheit um Einheit variiert, zu korrigieren und eine Gradations-Kalibriertabelle zum Erzielen guter Gradationen zu erhalten. Ebenso ist es möglich, eine YMCK-Gradations-Kalibriertabelle zum Erzielen eines guten Farbausgleiches bzw. Farbabgleiches in einem Farbbilderzeugungsapparat zu erzielen.

Mit einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung ist es in einem Fall, wo spektrale (Transmissions-) Charakteristiken sich aufgrund einer Änderung einer Bildleseeinrichtung während eines Zeitverlaufs ändern, oder selbst in einem Fall, wo eine spektrale (Transmissions-) Charakteristik eines verwendeten Toners sich ändert, immer möglich, einen korrekten Wert zu erzielen, indem ein Verhältnis zwischen einer Anzahl von Signal-Lesewerten festgelegt wird, von denen jeder eine unterschiedliche spektrale Empfindlichkeit aufweist.

Mit einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Wartungspersonal oder Benutzer leicht ein gewünschtes Bild erzielen, indem ein Kalibrierwert, der zuvor in einem Betriebsabschnitt eines Bilderzeugungsapparats festgelegt wurde, frei geändert werden.

Bei einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung kann, wenn eine Ungleichförmigkeit der spektralen Empfindlichkeit einer Bilderzeugungsanordnung, die von Einheit zu Einheit variieren kann, in der Zusammenbaustufe bzw. in dem Herstellungsschritt kalibriert werden, indem ein Wert für eine Kalibrierung von der Vorrichtung eingegeben wird, die außerhalb der Bilderzeugungsanordnung vorgesehen ist, und mit diesen Leistungsmerkmalen kann ein Kalibrierwert leicht in einem Bilderzeugungsgerät festgelegt werden.

Bei einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein passender Wert, selbst in einem Fall, wo sich Charakteristiken einer Maschine durch Zeitverlauf ändert oder sich eine Farbcharakteristik des Toners ändert, ein geeigneter Wert leicht als ein Kalibrierwert entsprechend der Änderung festgelegt werden und das Wartungspersonal oder ein Benutzer kann einen passenden bzw. geeigneten Kalibrierwert mit einfachen Operationen festlegen bzw. einstellen.

Bei einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, eine spektrale Empfindlichkeit einer Bildleseeinrichtung zu korrigieren, die Einheit um Einheit variiert, und es ist ebenso möglich, eine YMCK-Gradations-Kalibriertabelle vorzubereiten, um einen guten Farbabgleich und Gradationen zu erzielen, in dem ACC ausgeführt wird.

Bei einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Verhältnis zwischen RGB-Lesewerten für YMCK-Toner, der für die Bilderzeugungseinrichtung verwendet wird, gemäß den Erfordernissen eingegeben werden, und zwar in einem Fall, wo eine spektrale (Transmissions-) Charakteristik einer Bilderzeugungseinrichtung sich während eines Zeitverlaufs ändert, oder in einem Fall, wo eine spektrale (Reflexions-) Charakteristik eines verwendeten Toners sich ändert, und ein Lesewert für YMCK-Toner kann immer auf einen geeigneten Wert kalibriert werden.

Bei einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Bedienpersonal oder ein Benutzer einen geeigneten Kalibrierwert in einem Betriebsabschnitt eines Bilderzeugungsapparats eingeben, so daß eine Gradations-Kalibriertabelle zum Erzielen eines guten Farbabgleichs und Gradationen durch das Ausführen von ACC erhalten werden kann.

Bei einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung können Daten zum Kalibrieren einer Ungleichförmigkeit einer spektralen Empfindlichkeit einer Bildleseeinrichtung, die bezüglich jedes Bilderzeugungsapparats variiert, vorbereitet oder mit einer Vorrichtung festgelegt werden, die außerhalb des Bilderzeugungsapparats in dem Zusammenbauschnitt bzw. in der Herstellungsstufe bereitgestellt wird, so daß Daten in dem Bilderzeugungsapparat schnell festgelegt bzw. eingestellt werden können.

Bei einem Bilderzeugungsapparat gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, selbst wenn eine Maschinencharakteristik sich während eines Zeitverlaufs ändert oder sich eine Farbcharakteristik des Toners ändert, einen geeigneten Wert zu haben, der als ein Kalibrierwert entsprechend der Änderung gespeichert ist und eine Gradations-Kalibriertabelle zum Erzielen eines guten Farbabgleichs und guter Gradation können durch Ausführen von ACC erzielt werden.

Diese Anmeldung basiert auf den japanischen Patentanmeldungen Nr. HEI 8-296542, HEI 8-116723 und HEI 9-109257, die beim Japanischen Patentamt am 8. November 1996, 10. Mai 1996 und 25. April 1997 jeweils eingereicht wurden und deren gesamter Inhalt hiermit durch Bezugnahme miteinbezogen wird.

Die Erfindung läßt sich beispielsweise wie folgt zusammenfassen:

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bilderzeugungsapparat, der einen Scanner (401) zum optischen Scannen und Lesen eines Entwurfsbildes bzw. Zeichnungsbildes, eine Bildverarbeitungsschaltung (402 bis 411) zum Umwandeln von Eingabebildsignalen von diesem Scanner (401) in Ausgabebildsignale durch Bezugnahme auf eine Bildsignal-Konversionstabelle und zum Ausgeben der konvertierten Signale, ein laseroptisches System (104) zum Schreiben einer Bildinformation auf einer photoempfindlichen Trommel (102) in Antwort auf die Ausgabebildsignale, Entwicklungseinheiten (105 bis 108) zum Ausbilden von Bildern mit Toner, eine Bildsignal-Erzeugungseinrichtung zum Erzeugen einer Anzahl von Gradationsmustern und eine CPU (415) aufweist, die eine Bildsignal-Konversionstabelle entsprechend Lesesignalen für Gradationsmuster, die durch den Scanner (401) gelesen werden, vorbereitet und auswählt; wobei ein Lesesignal für ein Gradationsmuster eine Anzahl von Signalen mit unterschiedlicher spektraler Empfindlichkeit, und zwar jeweilig, aufweist, und der Bilderzeugungsapparat ein RAM (417) aufweist, um Kalibrierfaktoren für die Anzahl von Faktoren mit jeweilig unterschiedlicher spektraler Empfindlichkeit zu speichern, und Lesesignale entsprechend einem Kalibrierfaktor von dem RAM (417) kalibriert.

Bezugszeichenliste

Fig. 1

- 401 Scanner
- 402 Schattierung-Kalibrierschaltung
- 413 Schnittstelle bzw. Interface
- 423 Auswahlrichtung
- 403 RGB- γ -Kalibrierschaltung
- 404 Bildtrennschaltung
- 405 MTF-Kalibrierschaltung
- 422 Farbton-Bestimmungsschaltung
- 406 Farbkonversions-UCR-Verarbeitungsschaltung
- 407 Skalierschaltung
- 414 Schnittstelle
- 408 Bildverarbeitungsschaltung
- 409 MTF-Filter
- 410 γ -Kalibrierschaltung
- 411 Gradations-Verarbeitungsschaltung
- 421 Mustererzeugungsschaltung
- 412 Drucker
- 416 ROM
- 420 Computer
- 419 Systemsteuereinrichtung

Fig. 3

- 139 Potentialsensor
- 135 Leistungsschaltung
- 301 Stromdetektionsschaltung
- 138 Umgebungssensor
- 140 Tonerversorgungsschaltung

137 Tonerdichteschaltung
 141 Zwischenübertragungsband-Antriebsabschnitt
 134 Steuerschaltung des laseroptischen Systems
 142 Betriebsabschnitt

Fig. 5

1001 Krümmung vom gesamten Abschnitt ausgewählt
 1002 Krümmung h von Niedrigbilddichte-(Hochhell-)Abschnitt ausgewählt
 1003 Krümmung s von Hochbilddichte-(Schattier-)Abschnitt ausgewählt
 1004 gesamter Abschnitt mit IDMAX multipliziert

Fig. 9

2001 Muster zum Übertragungspapier ausgegeben
 2002 Übertragungspapier auf Dokumentenbasis plziert
 2003 Übertragungspapier mit Scanner gelesen
 2004 Verhältnis zwischen Signalen, die vom Scanner gelesen werden, kalibriert
 2005 Kalibrierung für Hintergrundfarbe notwendig?
 2006 Kalibrierung von Hintergrundfarbe ausgeführt
 2007 Kalibrierung von Referenzdaten notwendig?
 2008 Kalibrierung von Referenzdaten ausgeführt
 2009 YMCK-Gradations-Kalibriertabelle vorbereitet und ausgewählt
 2010 Kalibrierung für alle YMCK beendet?
 2011 Verarbeitung für jeden Bildqualitätsmodus beendet?

Fig. 17

3001 Eingabewert $n[i]$ in Gradations-Konversionstabelle bestimmt
 3002 Referenzdaten $A[n]$ entsprechend Dichte kalibriert, die Drucker ausgeben kann
 3003 Sollwert $m[i]$ für Lesewert, der $n[i]$ entspricht, das von Referenzdaten $A[n]$ erhalten wurde
 3004 LD-Schreibwert $LD[i]$ zum Erzielen eines Sollwertes $m[i]$ für Lesewert, der von Lesewert $a[i]$ für Muster erhalten wurde
 3005 Gradations-Konversionstabelle erhalten von LD-Schreibwert $LD[i]$ und Eingabewert $n[i]$

Fig. 18

4001 Koeffizient IDMAX erhalten, um auf Gradations-Kalibriertabelle angewendet zu werden
 4002 von (h, m, s) , m erhalten, um Fehler von $(n[i], LD[i])$ und Anfangsfehler zu minimieren
 4003 von (h, m, s) , h erhalten, um Fehler von $(n[i], LD[i])$ und Anfangsfehler zu minimieren
 4004 von (h, m, s) , s erhalten, um Fehler von $(n[i], LD[i])$ und Anfangsfehler zu minimieren

Fig. 22

5001 Farbfleck auf Dokumentbasis plziert
 5002 Farbfleck vom Scanner gelesen
 5003 Lesewert für Farbfleck heruntergeladen
 5004 Kalibrierwert $k[t][s]$ für RGB-Signale berechnet
 5005 Kalibrierwert $k[t][s]$ für RGB-Signale hochgeladen
 5006 erhaltener Kalibrierwert für RGB-Signale in nicht flüchtigem RAM gespeichert

Fig. 21

323 Speichervorrichtung
 321 Computer
 101 Hauptkörper für Kopiergerät
 322 nicht flüchtiges RAM

Fig. 24

323 Speichervorrichtung
 321 Computer
 101 Hauptkörper für Kopiergerät
 322 nicht flüchtiges RAM

Fig. 25

6100 Bilderzeugungsapparat
 6101 externe Berechnungsvorrichtung
 6102 Vorbereitung von Kalibrierwert für RGB mit externer Vorrichtung
 6103 Vorbereitung von Kalibrierwert für RGB mit externer Vorrichtung
 6001 Farbfleck ausgegeben
 6002 Farbfleck auf Dokumentbasis plziert
 6003 Farbfleck mit Scanner gelesen
 6004 Lesewert für Farbfleck heruntergeladen
 6005 Kalibrierwert $k[t][s]$ für RGB-Signale berechnet

6006 Kalibrierwert $k[t][s]$ für RGB-Signale hochgeladen
 6007 erhaltener Kalibrierwert RGB-Signale in nicht flüchtigem RAM gespeichert

Fig. 27

- 5 323 Speichervorrichtung
- 321 Computer
- 331 Spektral-Farbmeßinstrument
- 101 Hauptkörper des Kopiergeräts
- 322 nicht flüchtiges RAM

Fig. 28

- 10 323 Speichervorrichtung
- 321 Computer
- 331 Spektral-Farbmeßinstrument
- 15 101 Hauptkörper des Kopiergeräts
- 322 nicht flüchtiges RAM

Fig. 29

- 7100 Bilderzeugungsapparat
- 20 7101 externe Berechnungsvorrichtung bzw. Rechenvorrichtung
- 7102 Vorbereitung von Kalibrierwert für RGB mit externer Vorrichtung
- 7103 Vorbereitung von Kalibrierwert für RGB mit externer Vorrichtung
- 7001 Farbfleck ausgegeben
- 7002 Farbfleck auf Dokumentbasis plaziert
- 25 7003 Farbfleck mit Scanner gelesen
- 7004 Lesewerte für Farbfleck heruntergeladen
- 7005 Farbe von Farbfleck gemessen
- 7006 Kalibrierwert $k[t][s]$ für RGB-Signale berechnet
- 7007 Kalibrierwert $k[t][s]$ für RGB-Signale hochgeladen
- 30 7008 erhaltener Kalibrierwert für RGB-Signale im nicht flüchtigen RAM gespeichert

Fig. 30

- 8001 YMCK-Farbfleck auf Dokumentbasis plaziert
- 8002 Farbfleck mit Scanner gelesen, um RGB-Signale zu erhalten
- 35 8003 Kalibrierwert $k[t][s]$ für RGB berechnet von Lesewert vom Farbfleck und Standardwert
- 8004 erhaltener Kalibrierwert für RGB-Signale gespeichert in nicht flüchtigem RAM

Fig. 31

- 3001 Eingabewert $n[i]$ für Gradations-Konversionstabelle bestimmt
- 40 3002 Referenzdaten $A[n]$ kalibriert mit Kalibrierwert $k[t][s]$ für RGB-Signale
- 3002a Referenzdaten $A[n]$ kalibriert entsprechend Dichte die Drucker ausgeben kann
- 3003 Sollwert $m[i]$ für Lesewert entspricht $n[i]$ erhalten von Referenzdaten $A[n]$
- 3004 LD-Schreibwert $LD[i]$ um Sollwert $m[i]$ für Lesewert zu bekommen, der von Lesewert $a[i]$ für Muster erhalten wird
- 45 3005 Gradations-Konversionstabelle erhalten von LD-Schreibwert $LD[i]$ und Eingabewert $n[i]$

Patentansprüche

1. Bilderzeugungsapparat, der folgendes aufweist:

50 eine Leseeinrichtung (401) zum optischen Scannen und Lesen eines Dokumentbildes;
 eine Einrichtung (402 bis 411) zum Umwandeln eines Eingabebildsignales von der Leseeinrichtung in ein Ausgabebildsignal durch Bezugnahme auf eine Bildsignal-Konversionstabelle und durch Ausgeben der konvertierten Signale;

55 eine Schreibeinrichtung (104) zum Schreiben von Bildinformation auf einen Bildträger gemäß dem Ausgabebildsignal;

eine Einrichtung (105 bis 108) zum Übertragen des Bildes auf dem Bildträger auf ein Übertragungsglied, um das Bild auszubilden; und

eine Einrichtung (415) zum Erzeugen einer Anzahl von Gradationsmustern;

wobei der Bilderzeugungsapparat durch folgendes gekennzeichnet ist:

60 eine Einrichtung (415) zum Vorbereiten und Auswählen einer Bildsignal-Konversionstabelle gemäß den Lesewerten, die durch Lesen der erzeugten Gradationsmuster erhalten werden und die durch die Erzeugungseinrichtung auf das Übertragungspapier übertragen werden, und zwar mit der Leseeinrichtung (401) zum Lesen eines Bildes;

65 wobei ein Lesesignal für die Gradationsmuster eine Anzahl Signale aufweist, von denen jedes eine unterschiedliche spektrale Empfindlichkeit aufweist, und eine Einrichtung (417), um darin Kalibrierfaktoren für die Anzahl von Signalen zu speichern, von denen jede eine unterschiedliche spektrale Empfindlichkeit aufweist, vorgesehen ist, um die Lesesignale für die Gradationsmuster entsprechend dem Kalibrierfaktor von der Speichereinrichtung (417) zu korrigieren.

2. Bilderzeugungsapparat nach Anspruch 1, der weiter eine Einrichtung (415) zum Festlegen bzw. Einstellen eines Verhältnisses zwischen Lesewerten für die Anzahl von Signalen aufweist, von denen jedes eine unterschiedliche spektrale Empfindlichkeit aufweist.
3. Bilderzeugungsapparat nach Anspruch 2, bei welchem eine Einstellung durch die Einrichtung (415) zum Festlegen eines Verhältnisses zwischen Lesewerten durchgeführt wird, indem Daten von einem Betriebsabschnitt (142) des Bilderzeugungsapparats (101) eingegeben werden. 5
4. Bilderzeugungsapparat nach Anspruch 2, bei welchem die Einrichtung (415) zum Festlegen eines Verhältnisses zwischen den Lesewerten außerhalb des Bilderzeugungsapparats vorgesehen wird und das Verhältnis zwischen Lesewerten in den Bilderzeugungsapparat (101) von dessen Außenseite eingibt.
5. Bilderzeugungsapparat nach irgendeinem der Ansprüche 2 bis 4, bei welchem die Einrichtung (415) zum Festlegen eines Verhältnisses zwischen Lesewerten das Verhältnis zwischen Lesewerten von Lesewerten für die Muster sowie von Lesewerten für eine Anzahl von Signalen, die zuvor darin gespeichert wurden, festlegt bzw. einstellt. 10
6. Bilderzeugungsapparat, der folgendes aufweist:
- eine Leseeinrichtung (401) zum optischen Scannen und Lesen eines Dokumentbildes; 15
 - eine Einrichtung (402 bis 411) zum Konvertieren eines Eingangsbildsignals von der Leseeinrichtung (401) in ein Ausgabebildsignal durch Bezugnahme auf eine Bildsignal-Konversionstabelle und durch Ausgabe des konvertierten Signals;
 - eine Schreibeinrichtung (104) zum Schreiben von Bildinformation auf den Bildträger gemäß dem Ausgabebildsignal; 20
 - eine Einrichtung (105 bis 108) zum Übertragen des Bildes auf dem Bildträger auf ein Übertragungsglied, um das Bild auszubilden; und
 - eine Einrichtung (415) zum Erzeugen einer Anzahl von Gradationsmuster; wobei der Bilderzeugungsapparat durch folgendes gekennzeichnet ist:
- eine Einrichtung (415) zum Vorbereiten und Auswählen einer Bildsignal-Konversionstabelle gemäß den Lesesignalen für erzeugte Gradationsmuster, die auf einem Übertragungsglied durch die Erzeugungseinrichtung übertragen werden und durch die Bildleseeinrichtung (401) gelesen werden sowie entsprechend Referenzdaten, bei denen es sich um Gradations-Solldaten handelt, die den Lesesignalen für die Gradationsmuster entsprechen, die in der Speichereinrichtung (417) gespeichert sind; 25
 - wobei die Referenzdaten eine Anzahl von Signalen aufweisen, die jeweils eine unterschiedliche spektrale Empfindlichkeit aufweisen, und der Bilderzeugungsapparat eine Einrichtung (417) zum Speichern von Kalibrierfaktoren für die Anzahl von Signalen, von denen jedes eine unterschiedliche spektrale Empfindlichkeit aufweist, und eine Einrichtung (415) zum Kalibrieren der Referenzdaten gemäß den Kalibrierfaktoren aufweist. 30
7. Bilderzeugungsapparat nach Anspruch 6, der weiter eine Einrichtung (415) zum Festlegen bzw. Einstellen eines Verhältnisses zwischen den Referenzdaten mit einer jeweilig unterschiedlichen spektralen Empfindlichkeit aufweist. 35
8. Bilderzeugungsapparat nach Anspruch 7, bei welchem das Festlegen bzw. Einstellen durch die Einrichtung (415) zum Festlegen bzw. Einstellen eines Verhältnisses zwischen Referenzdaten, die eine spektrale Empfindlichkeit aufweisen, durchgeführt wird, indem Daten von einem Betriebsabschnitt bzw. Betätigungsabschnitt (142) des Bilderzeugungsapparats (101) eingegeben werden. 40
9. Bilderzeugungsapparat nach Anspruch 7, bei welchem die Einrichtung (415) zum Feststellen bzw. Einstellen eines Verhältnisses zwischen Referenzdaten mit einer unterschiedlichen spektralen Empfindlichkeit außerhalb des Bilderzeugungsapparats vorgesehen ist und die Referenzdaten von der Feststelleinrichtung bzw. Einstelleinrichtung in den Bilderzeugungsapparat (101) eingegeben werden. 45
10. Bilderzeugungsapparat nach Anspruch 7, bei welchem die Einrichtung (415) zum Festlegen bzw. Einstellen eines Verhältnisses zwischen Referenzdaten mit einer unterschiedlichen spektralen Empfindlichkeit ein Verhältnis zwischen Lesewerten von Lesewerten für die Muster sowie von Lesewerten für eine Anzahl von Signalen, die zuvor darin gespeichert wurden, festlegt bzw. einstellt. 50

Hierzu 27 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

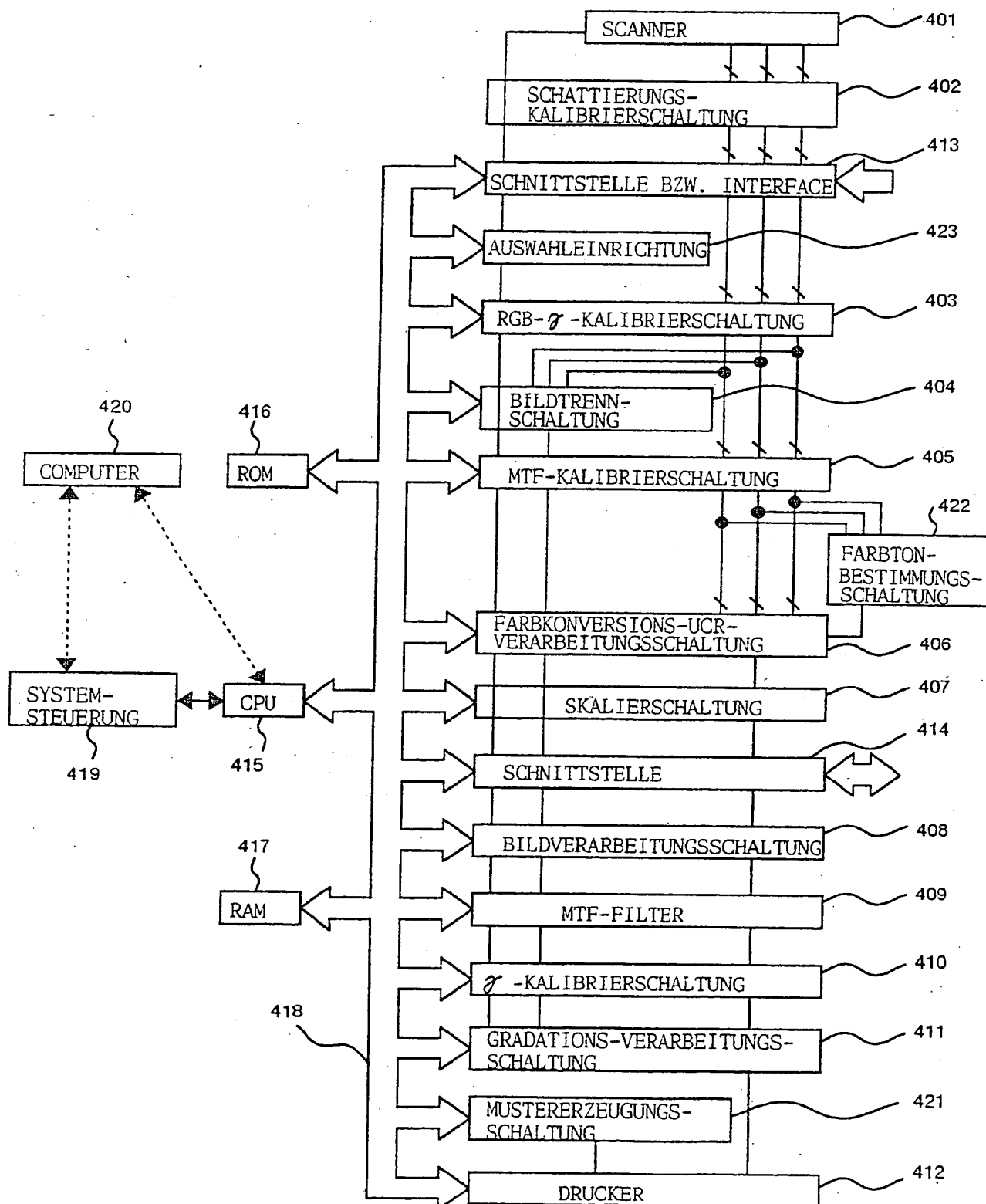


FIG.2

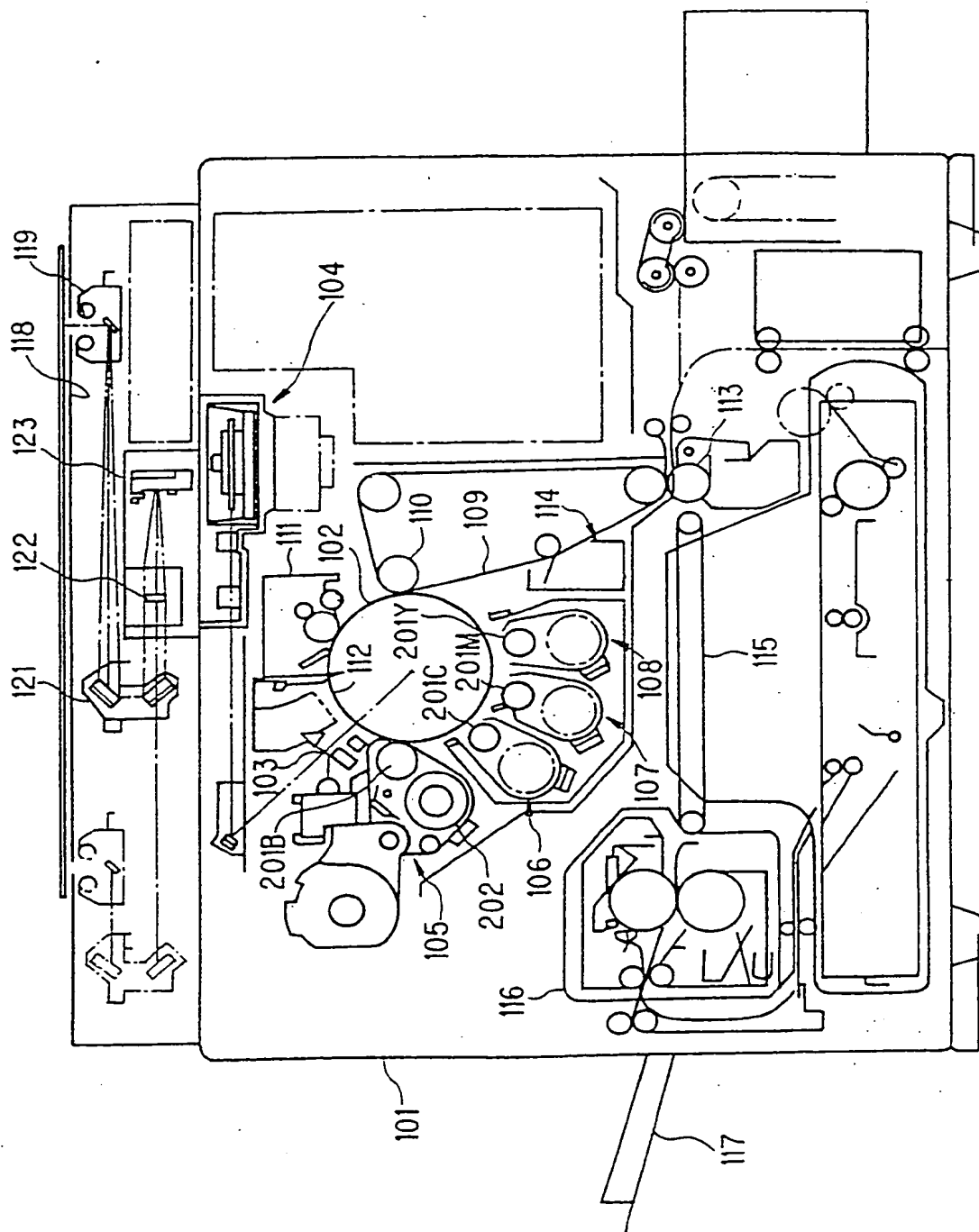


FIG.4

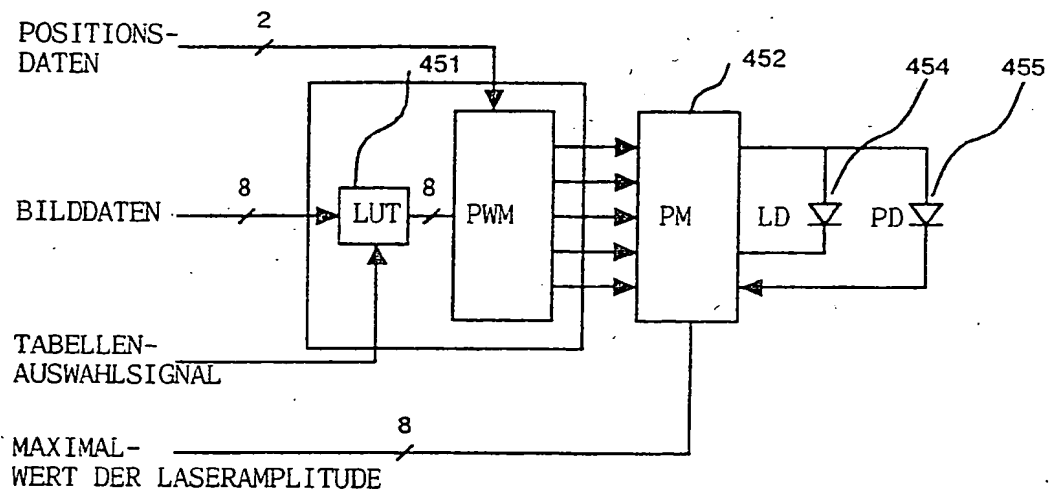


FIG.5

VORBEREITUNG EINER GRADATIONS-KONVERSIONSKURVE

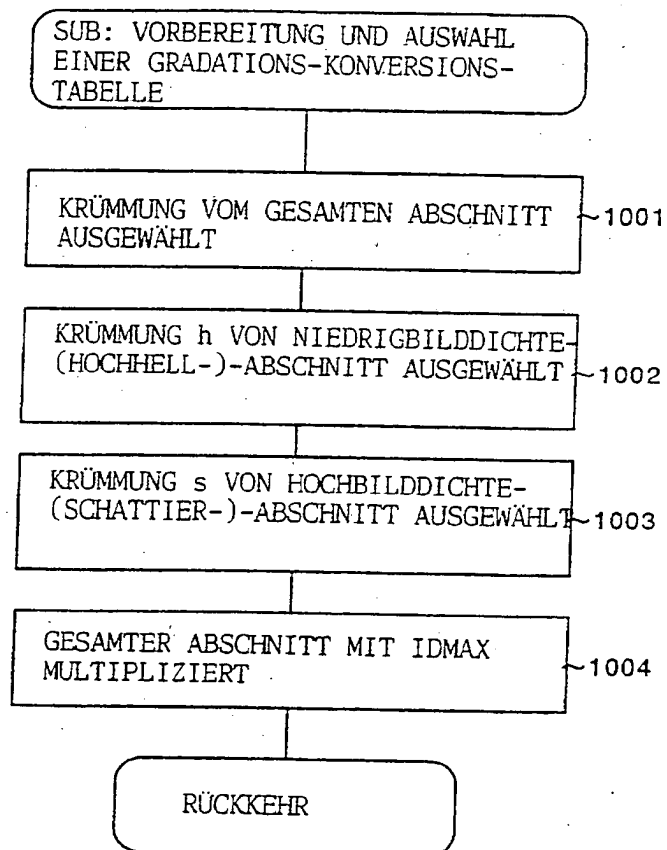


FIG.6

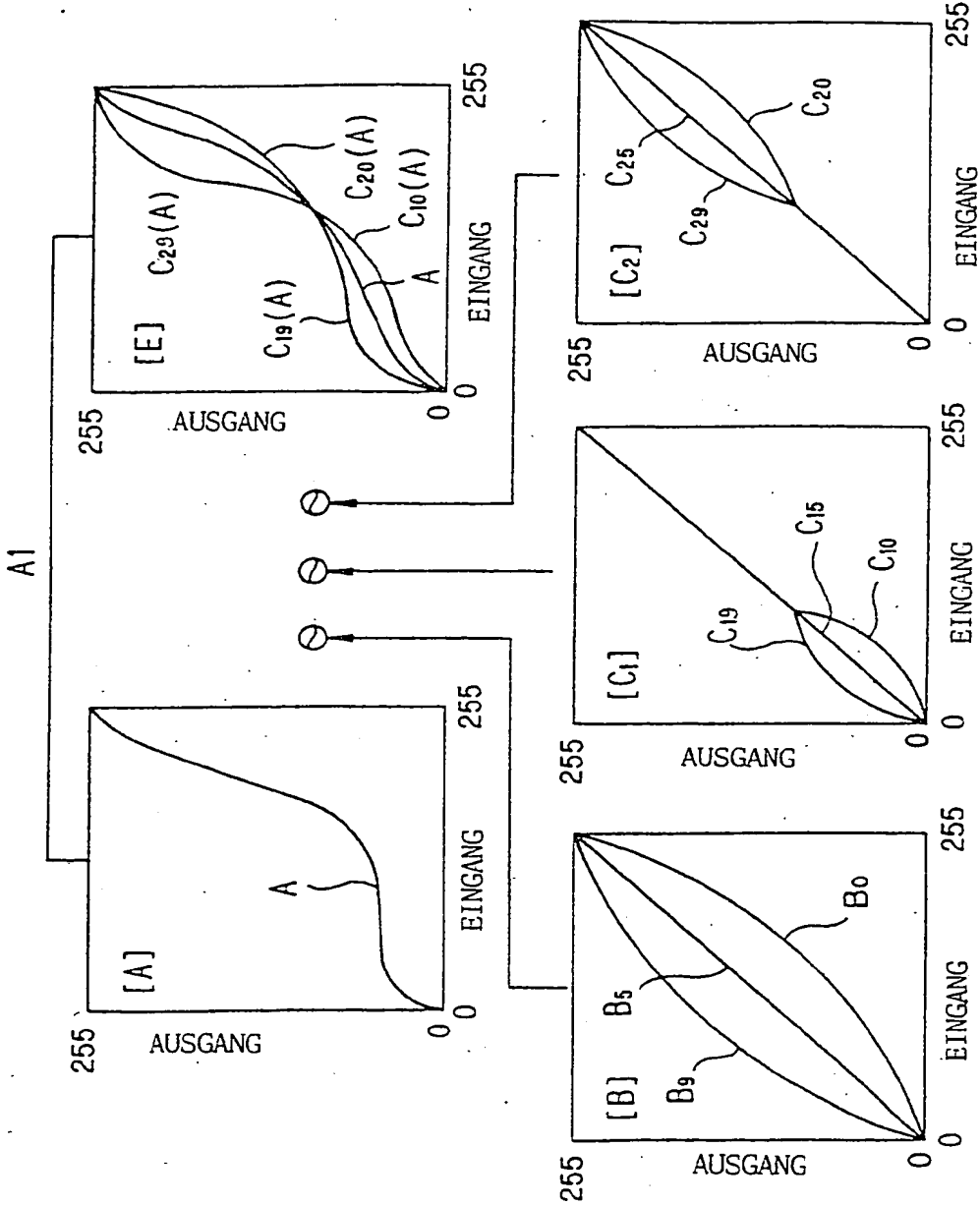


FIG.7

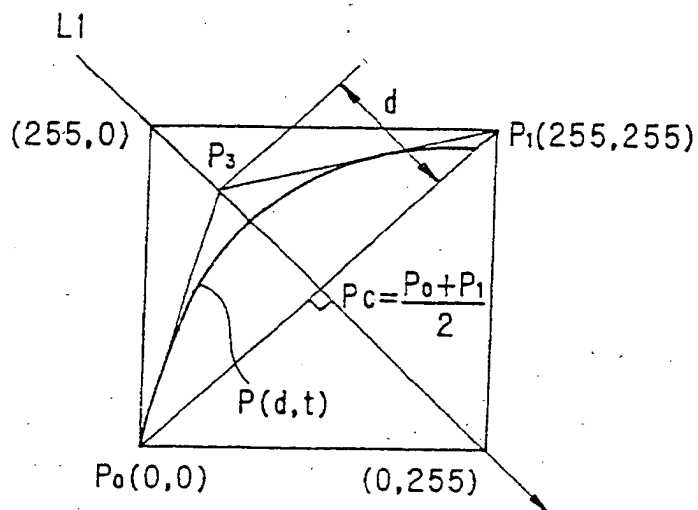


FIG.8

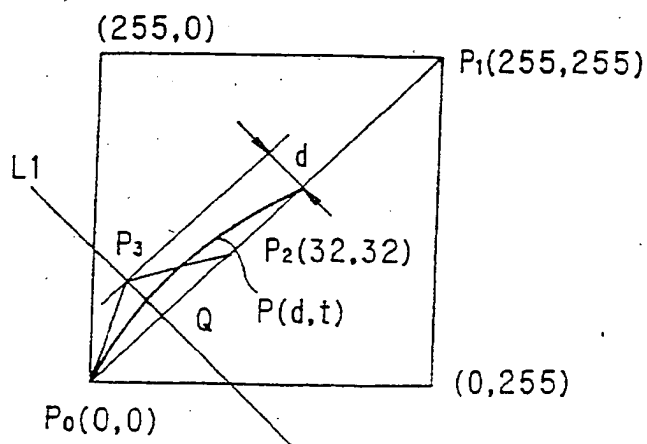


FIG.9

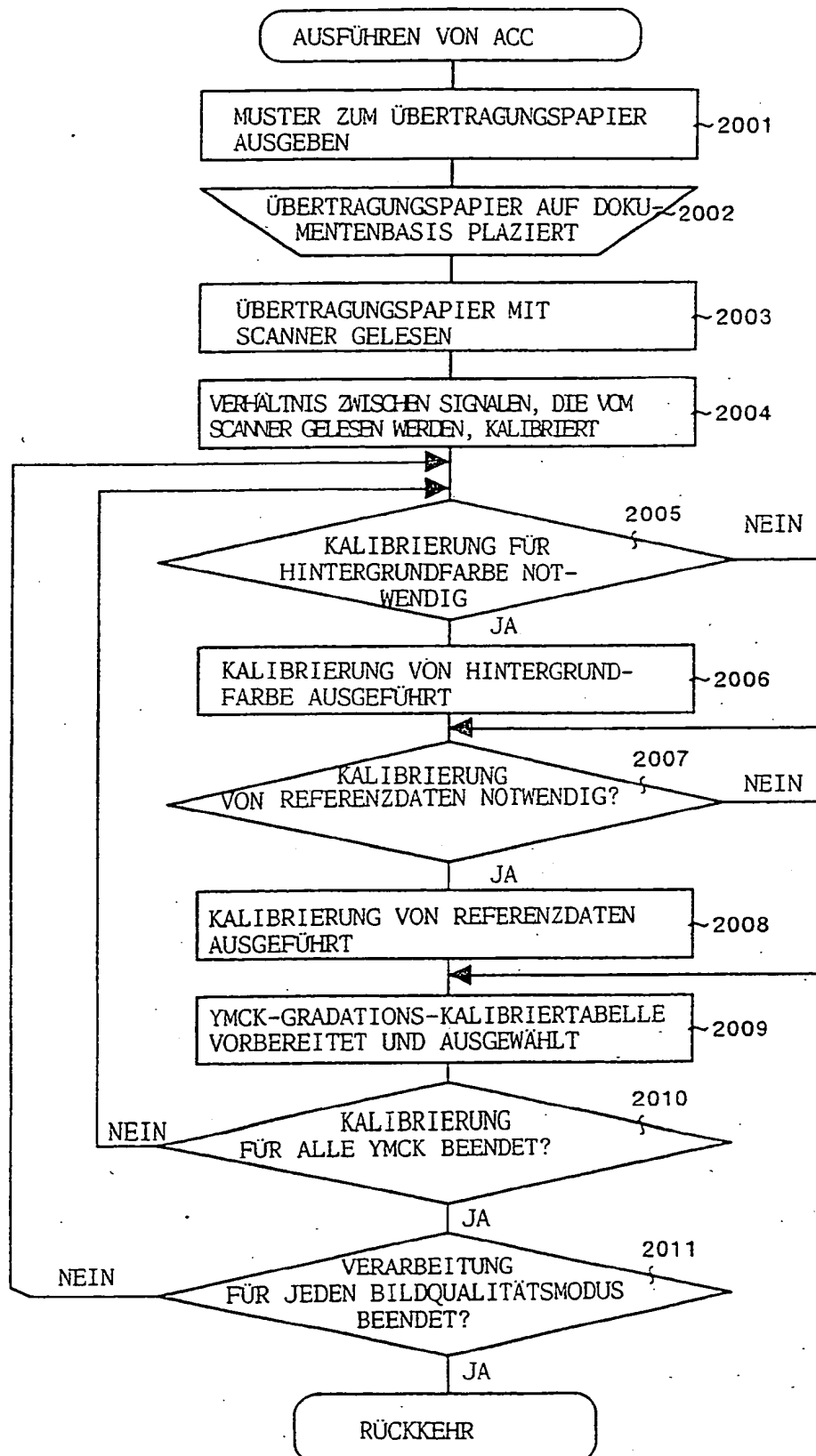


FIG.10

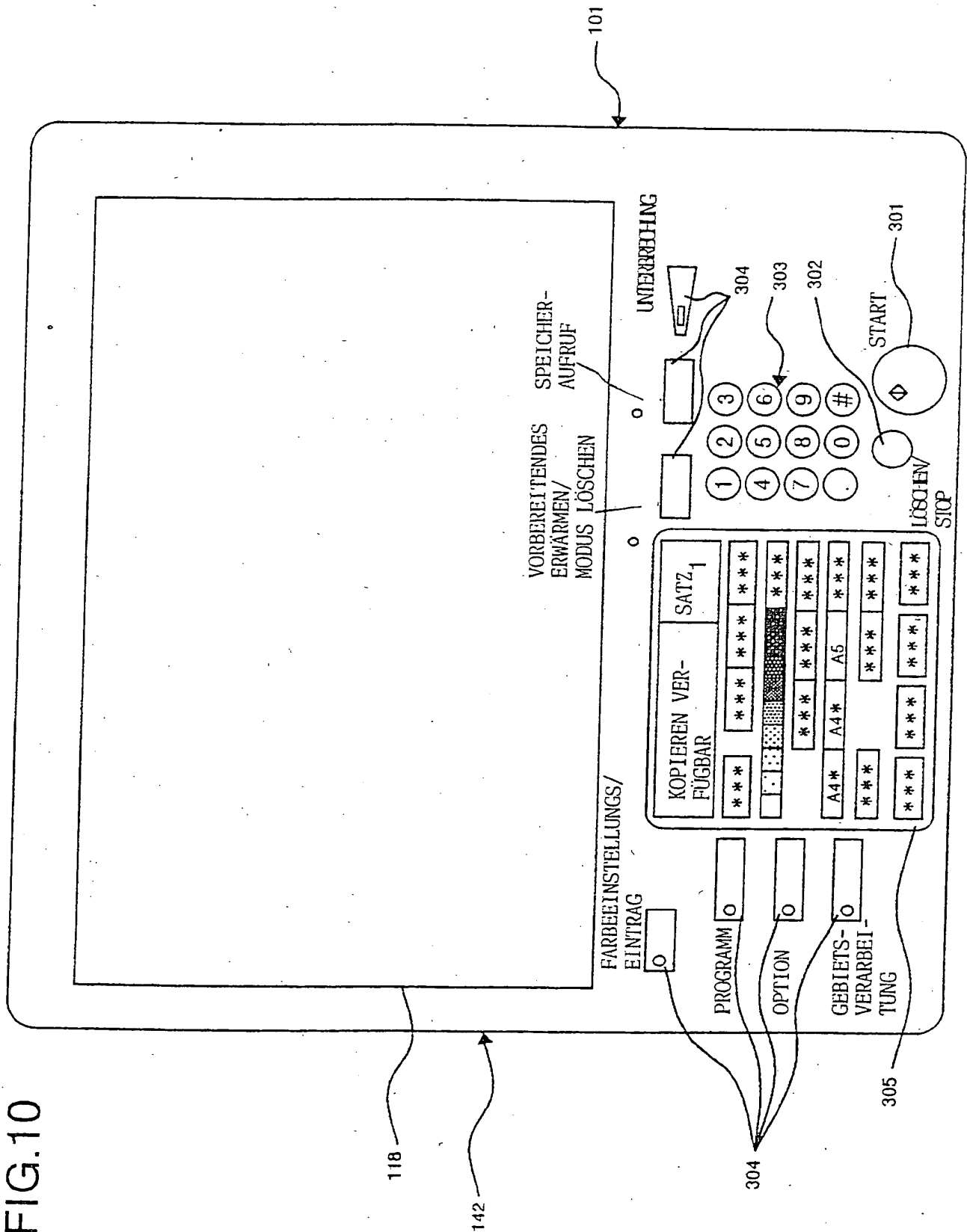


FIG.11

AUTOMATISCHE GRADATIONS-KALIBRIERUNG		ENDE
KOPIEREN	AUSFÜHREN	KEHRE ZUM ORIGINALWERT ZURÜCK
DRUCKEN	AUSFÜHREN	KEHRE ZUM ORIGINALWERT ZURÜCK
KALIBRIERUNG DER HINTERGRUNDFARBE	AUSFÜHREN	NICHT AUSFÜHREN
KALIBRIEREN DES HOCHDICHTEABSCHNITTS	AUSFÜHREN	NICHT AUSFÜHREN
SOLLAKTUALISIERUNG BEIM KOPIEREN	AUSFÜHREN	KEHRE ZUM ORIGINALWERT ZURÜCK
SOLLAKTUALISIERUNG BEIM DRUCKEN	AUSFÜHREN	KEHRE ZUM ORIGINALWERT ZURÜCK

305

FIG.12

AUTOMATISCHE GRADATIONSKALIBRIERUNG
TESTMUSTER WIRD GEDRUCKT. ÜBERPRÜFE FORM UND DRÜCKE DRUCKSTARTTASTE
<div>DRUCKSTART</div> <div>LÖSCHEN</div>

305

FIG.13

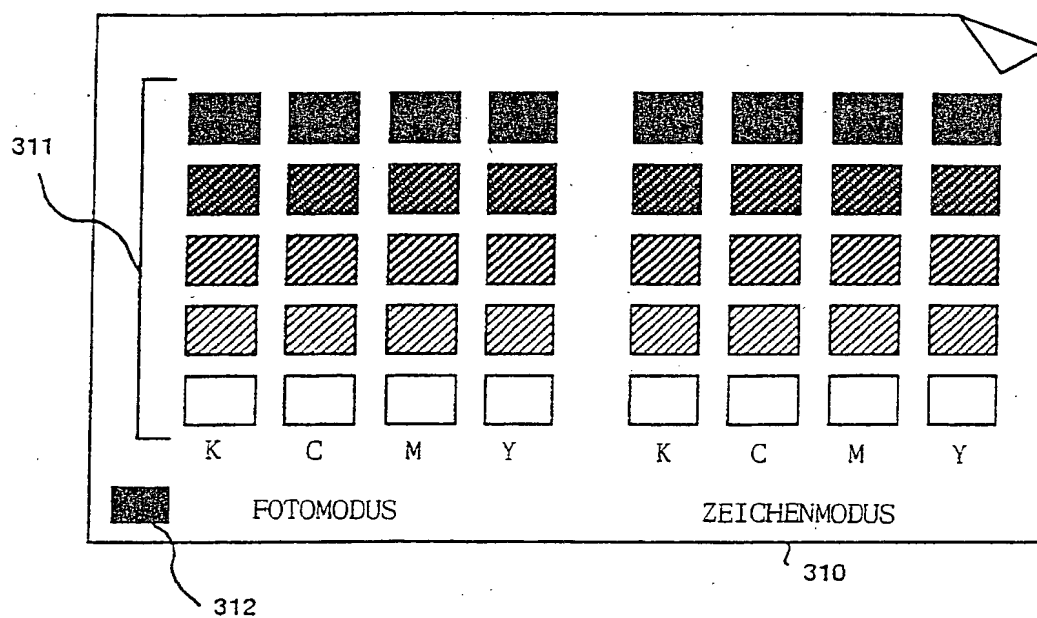
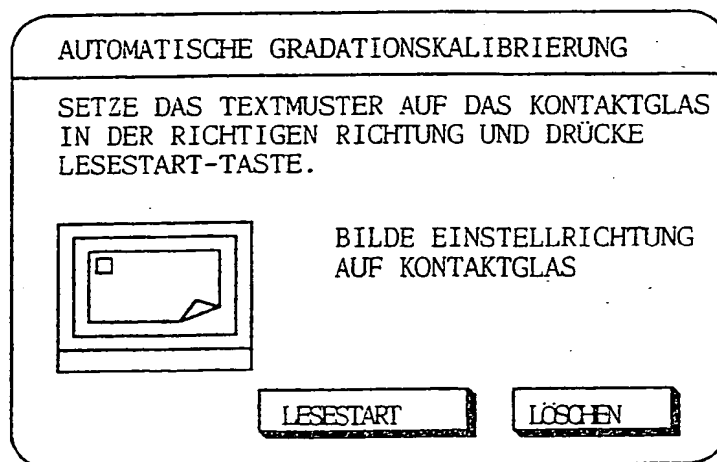
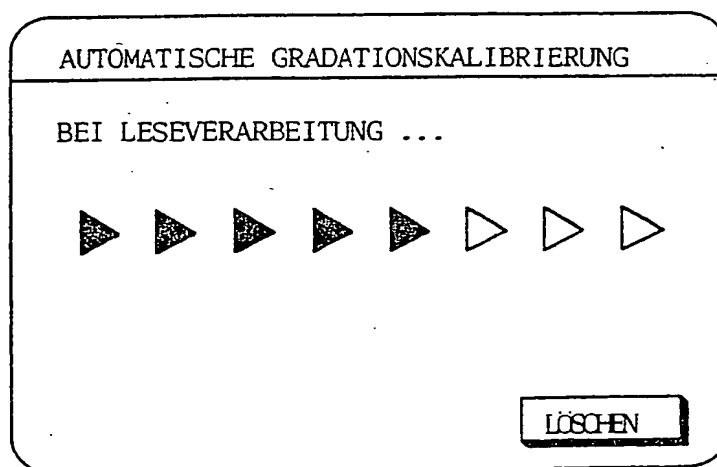


FIG.14



305

FIG.15



305

FIG.16

VOM SCANNER GELESENE WERTE
(NACH VERARBEITUNG)

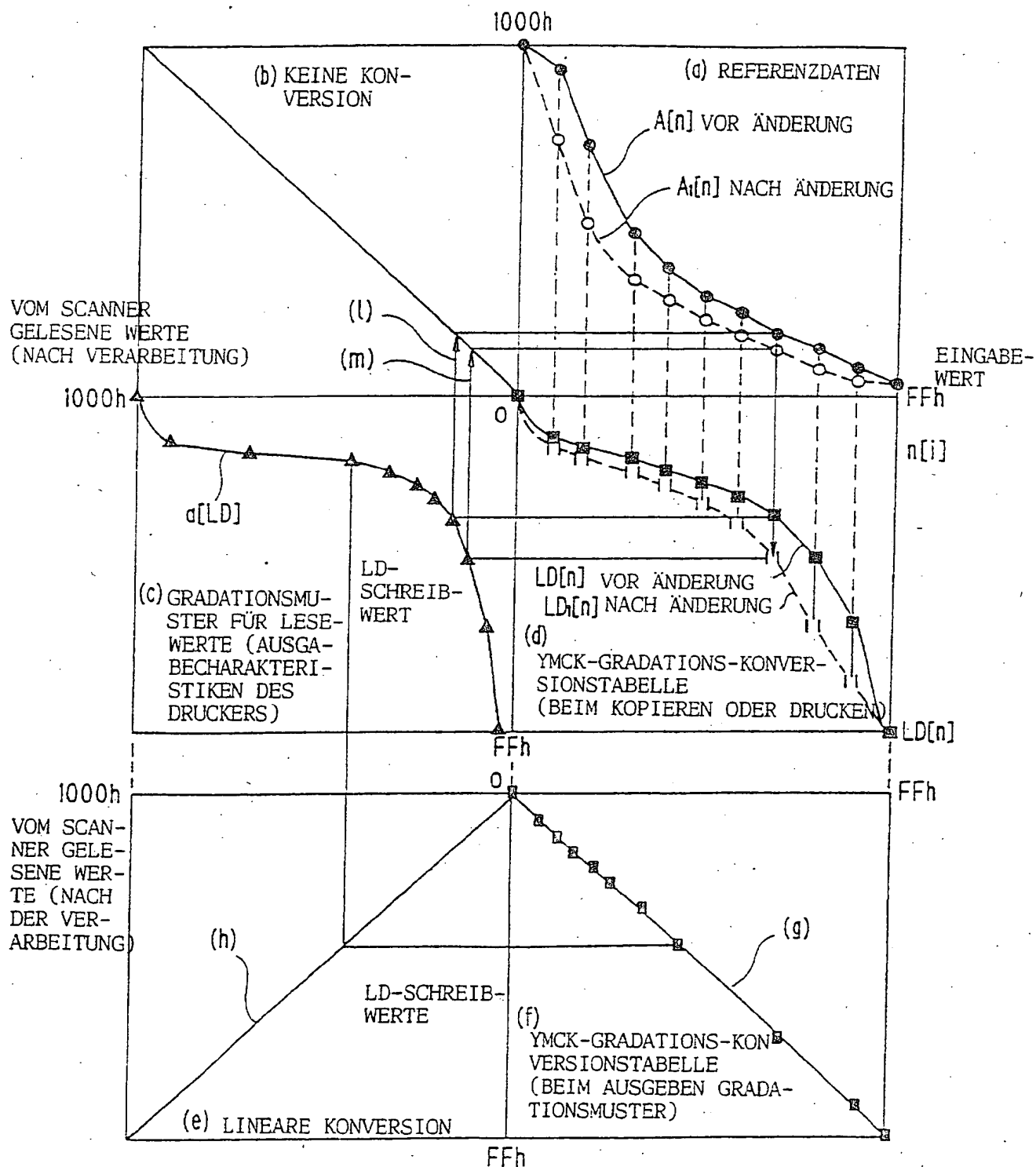


FIG.17

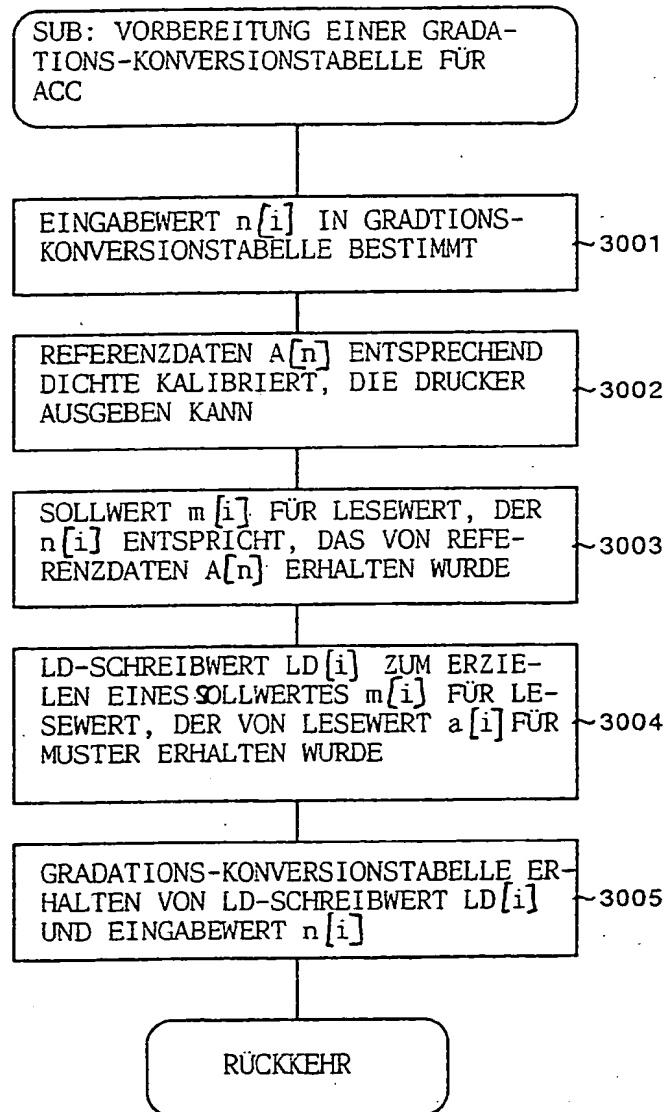


FIG.18

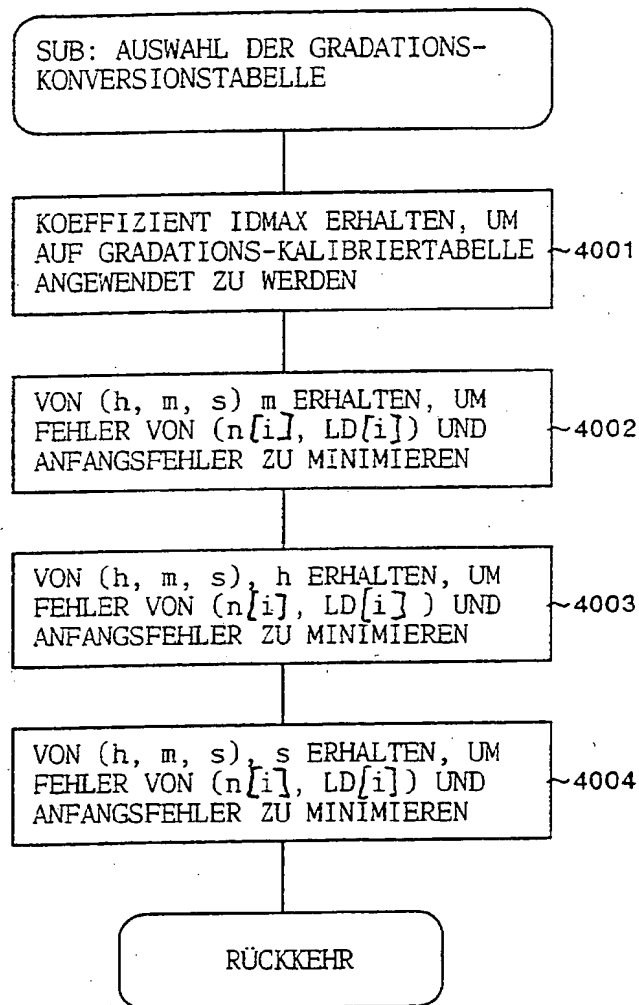


FIG.19

SP MODUS
< MENU >
BILDSCHIRM-UMSCHALTEN
INHALTE

4

INFORMATION FÜR SP-SPEZIFISCHE SPEZIFIKATION S. 10

RGB-KALIBRIERKOEFFIZIENT

	R	G	B
K	1.00	1.00	1.00
C	1.05	1.00	0.95
M	1.00	1.00	1.00
Y	1.00	1.00	0.95

VORHERG. SEITE
NÄCHSTE SEITE

305

FIG.20

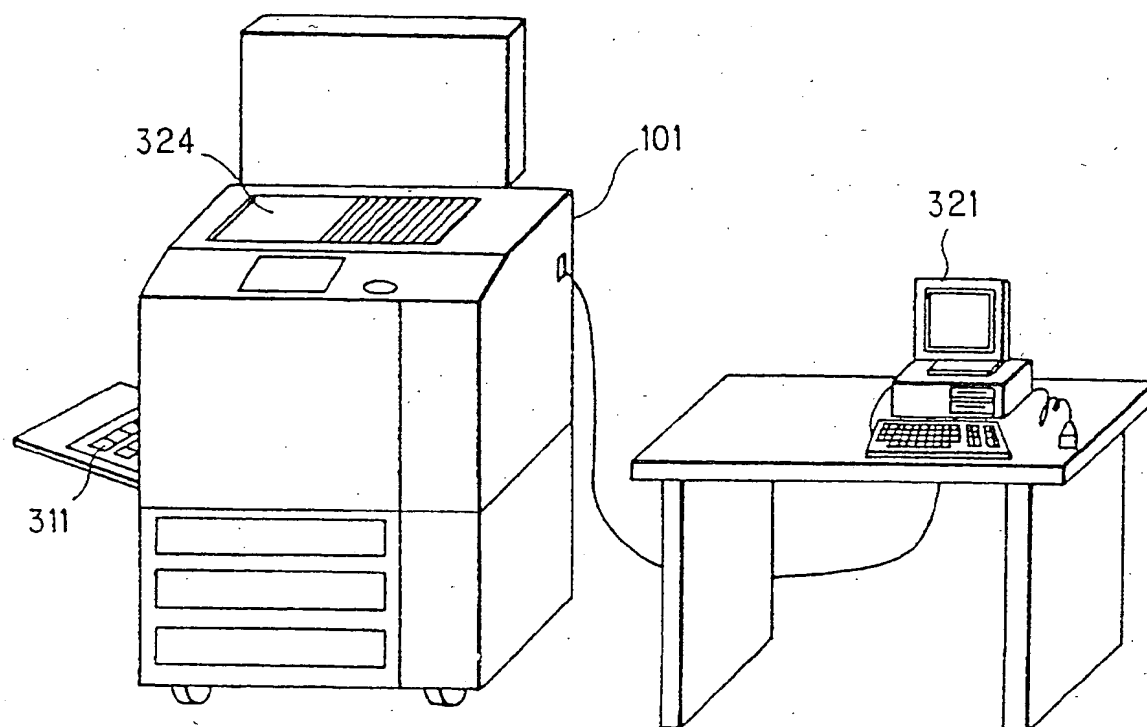


FIG.21

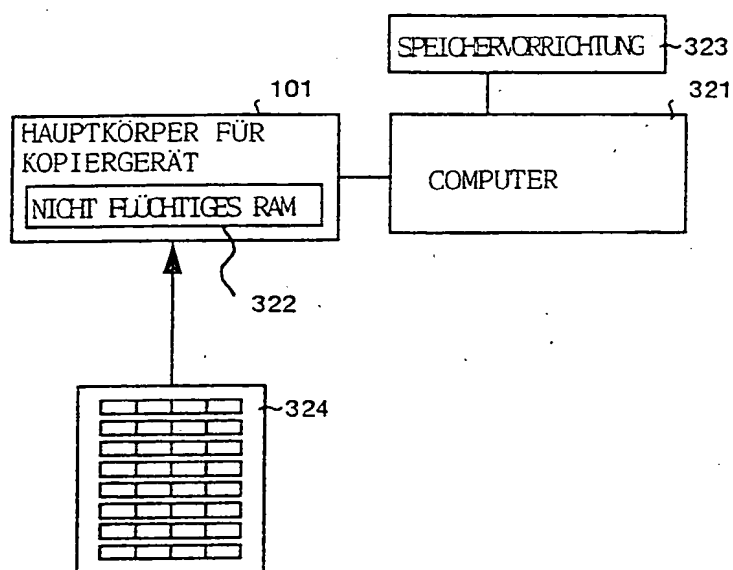


FIG.22

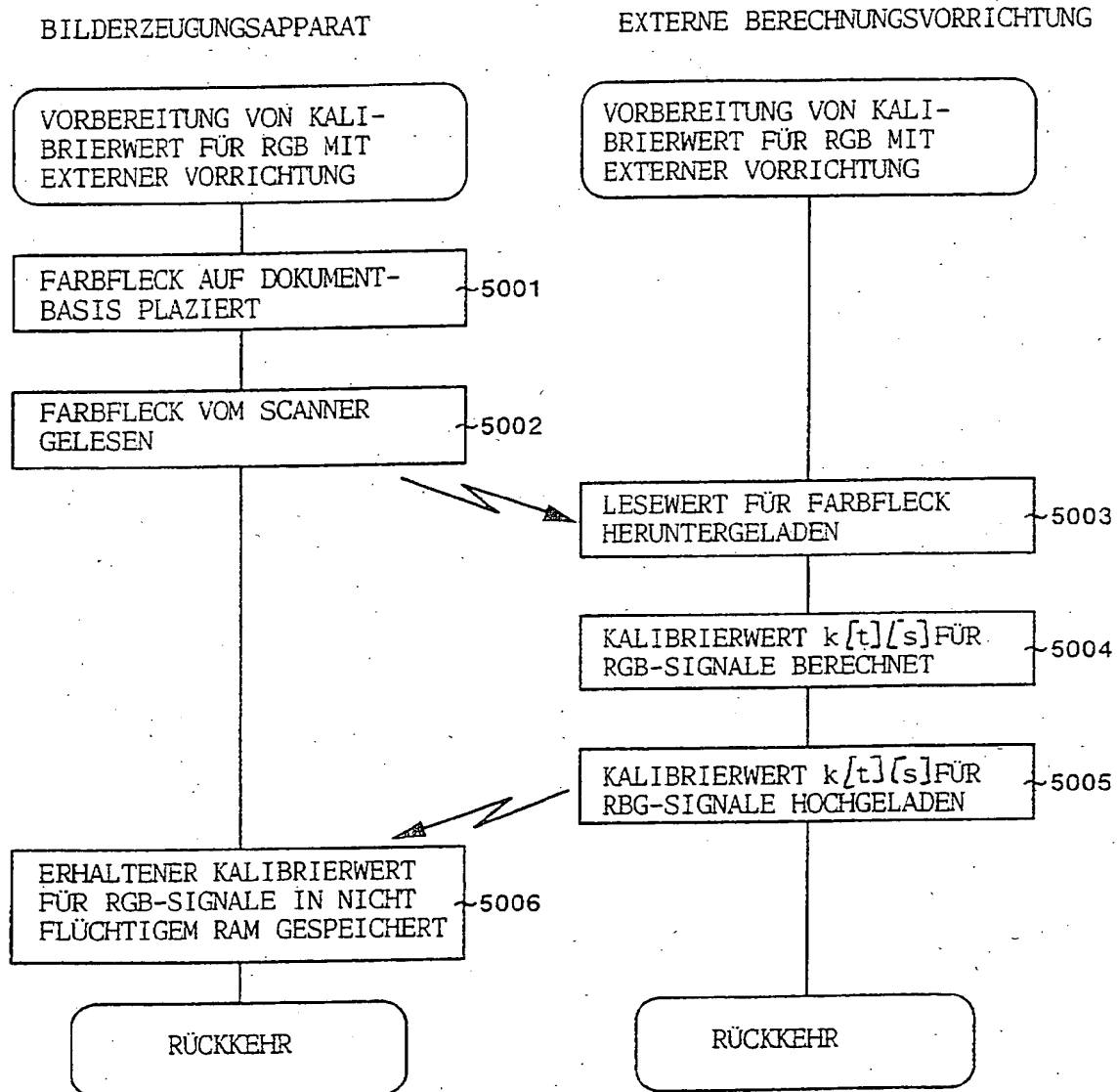


FIG.23

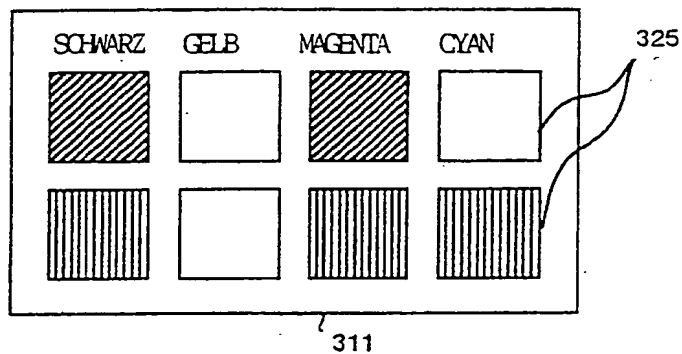


FIG.24

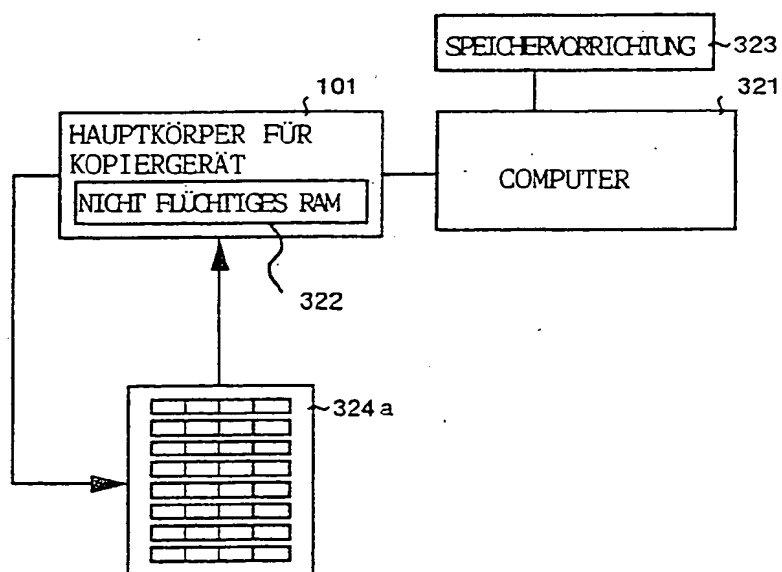


FIG.25

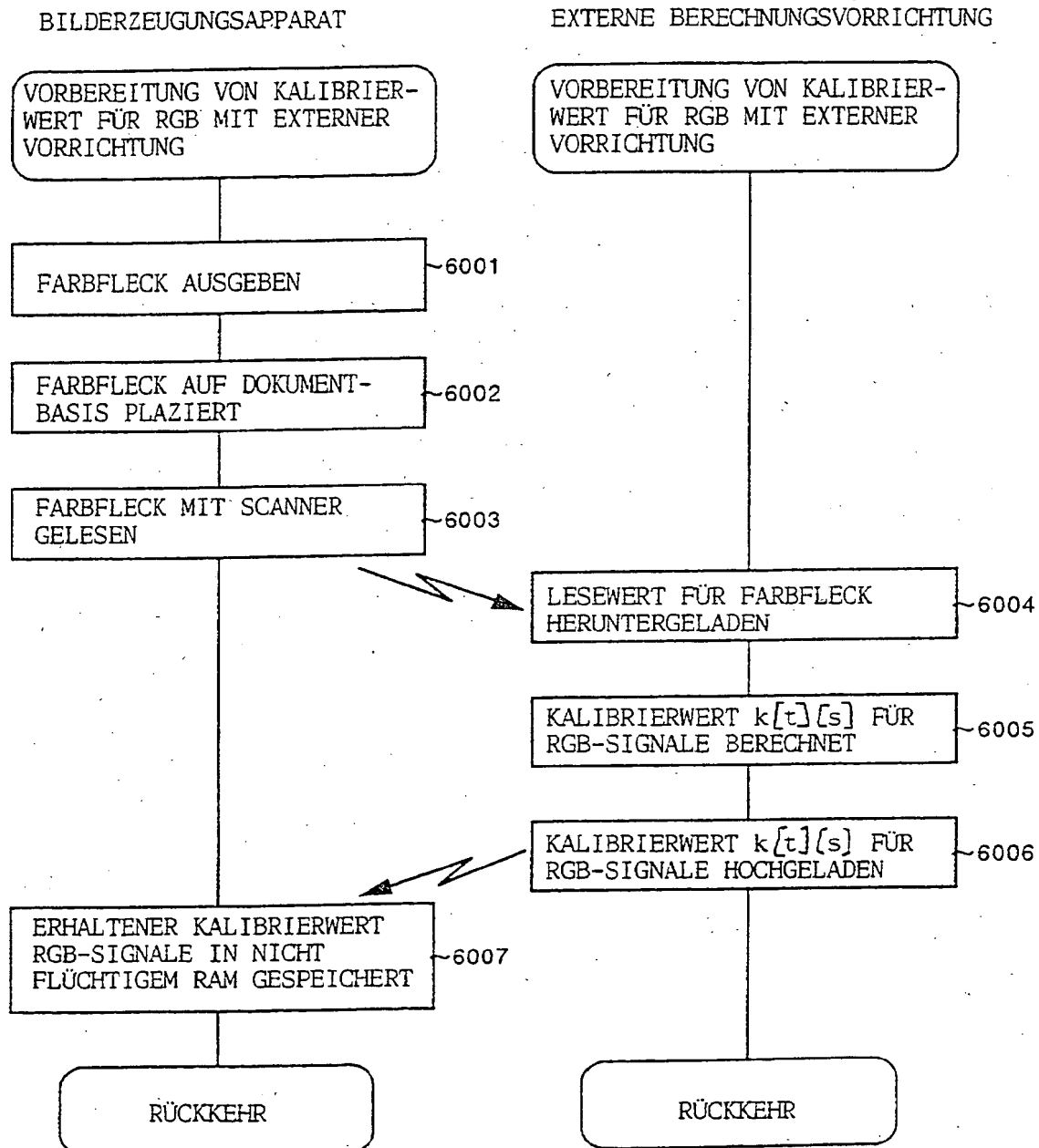


FIG.26

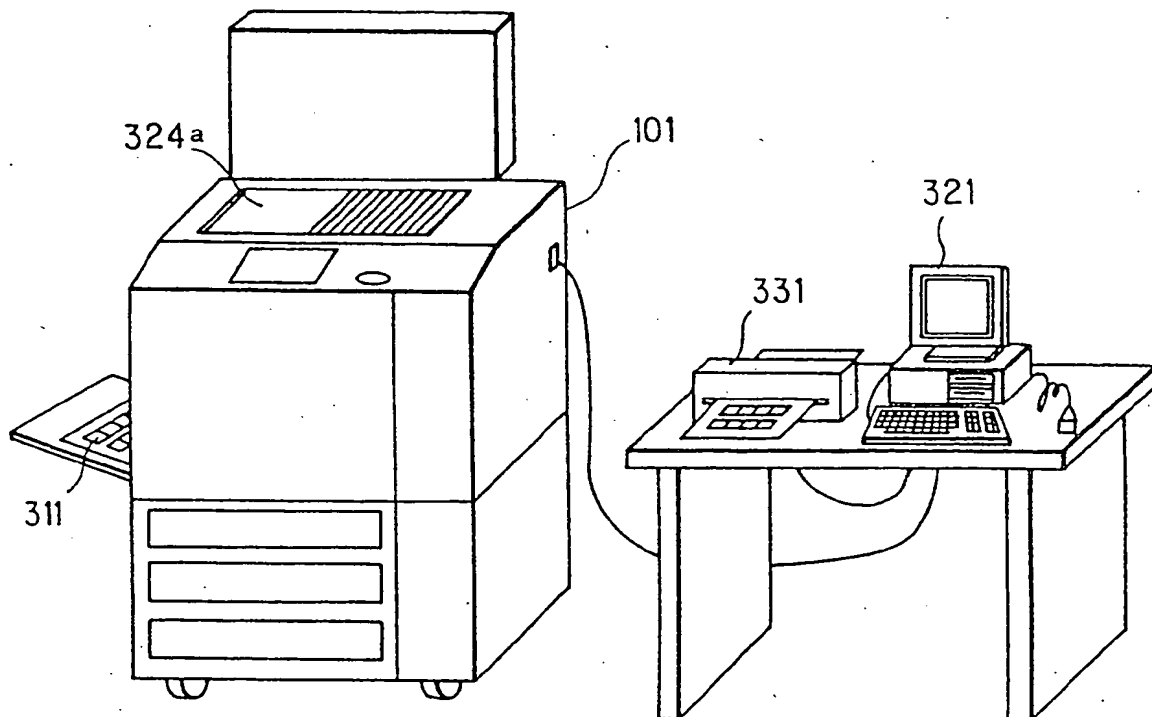


FIG.27

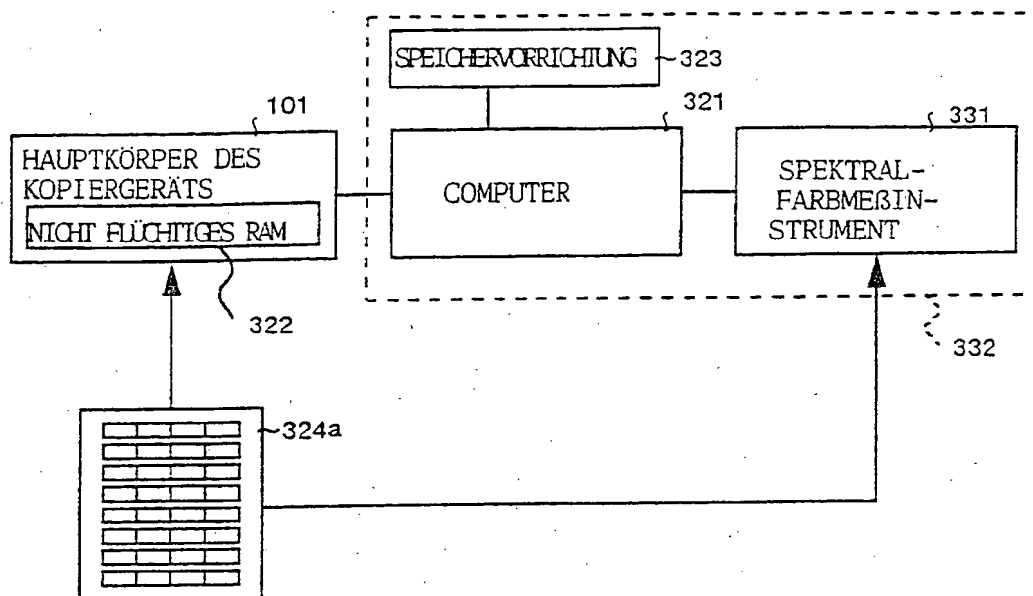


FIG.28

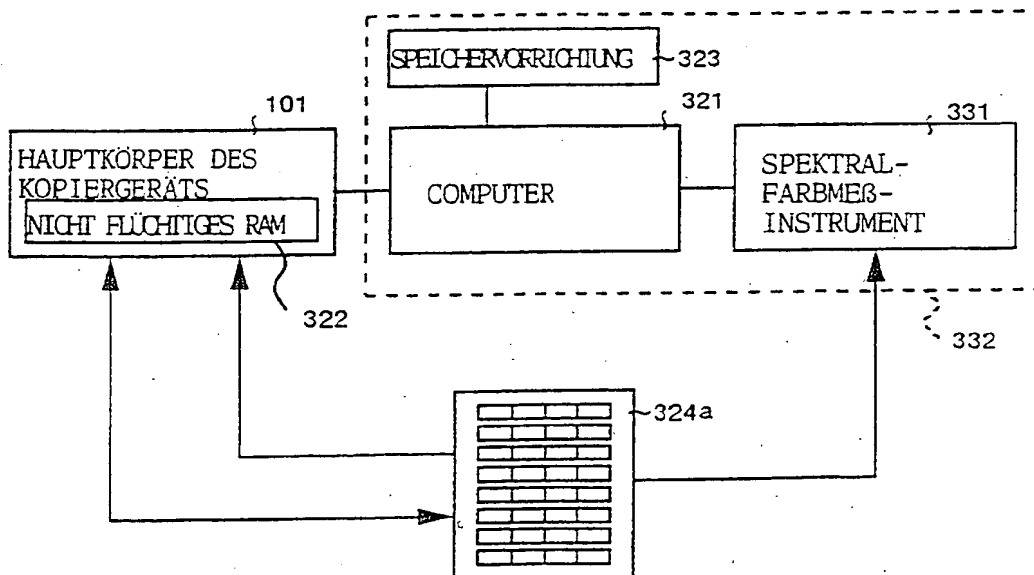


FIG.29

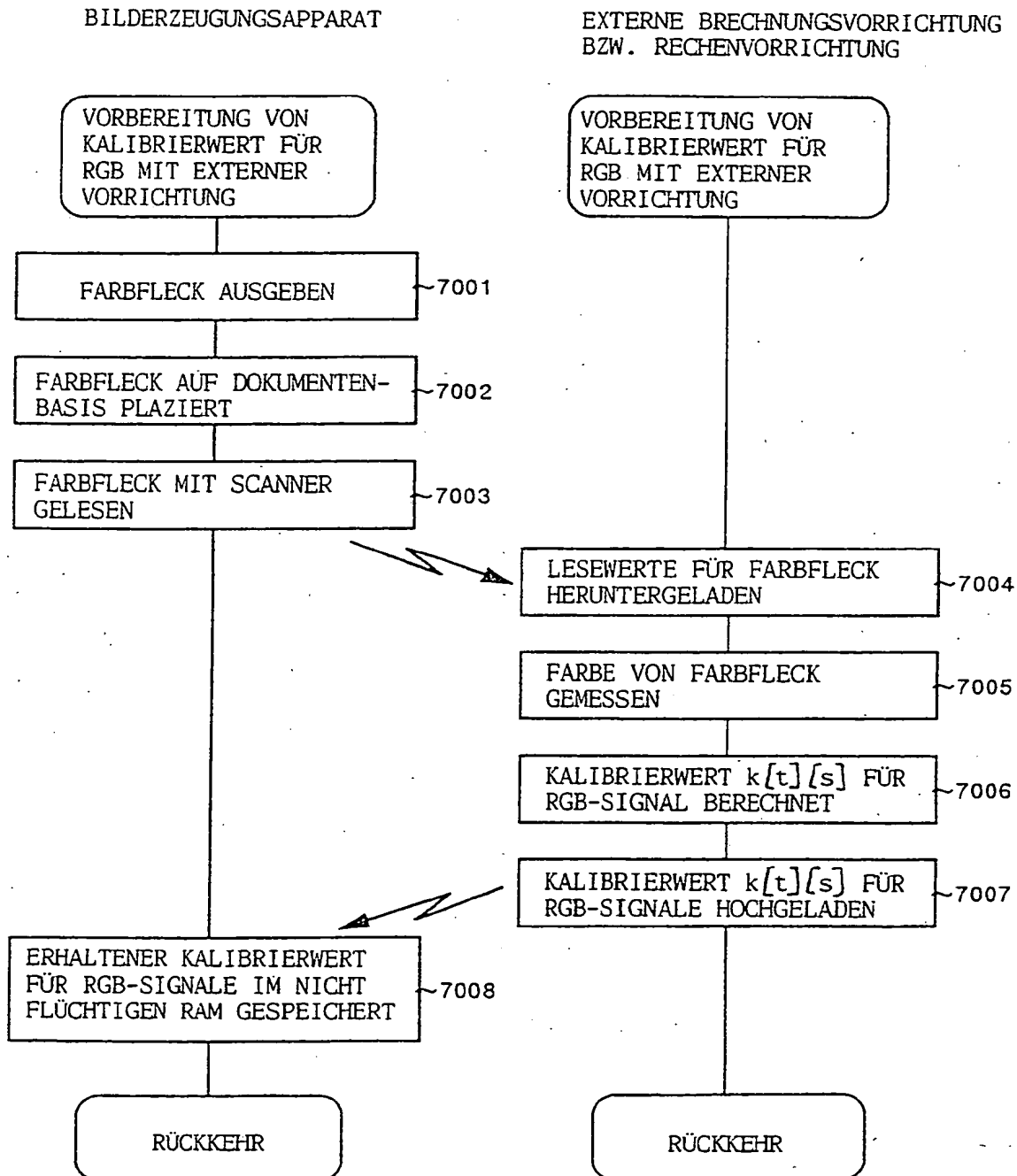


FIG.30

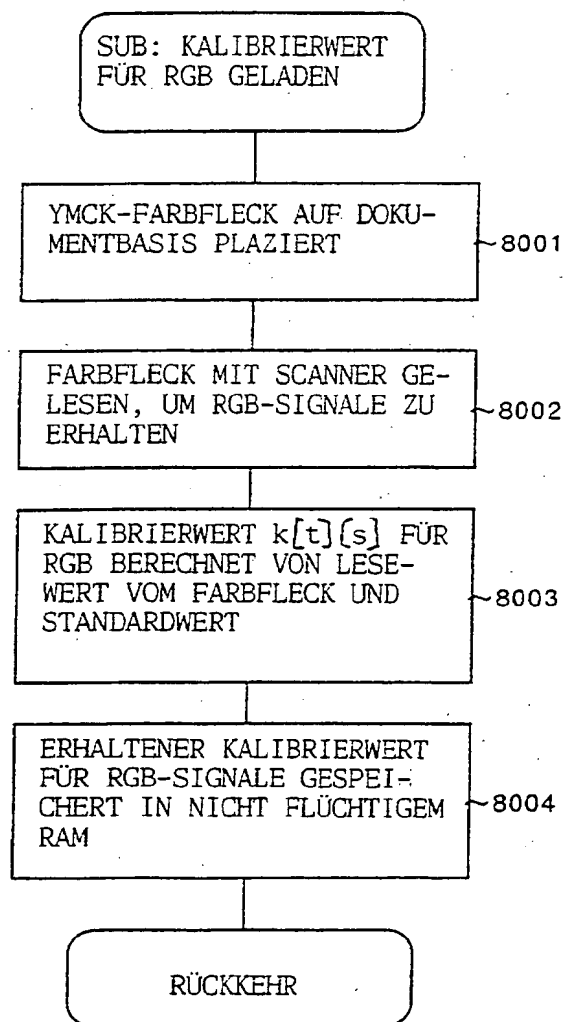


FIG.31

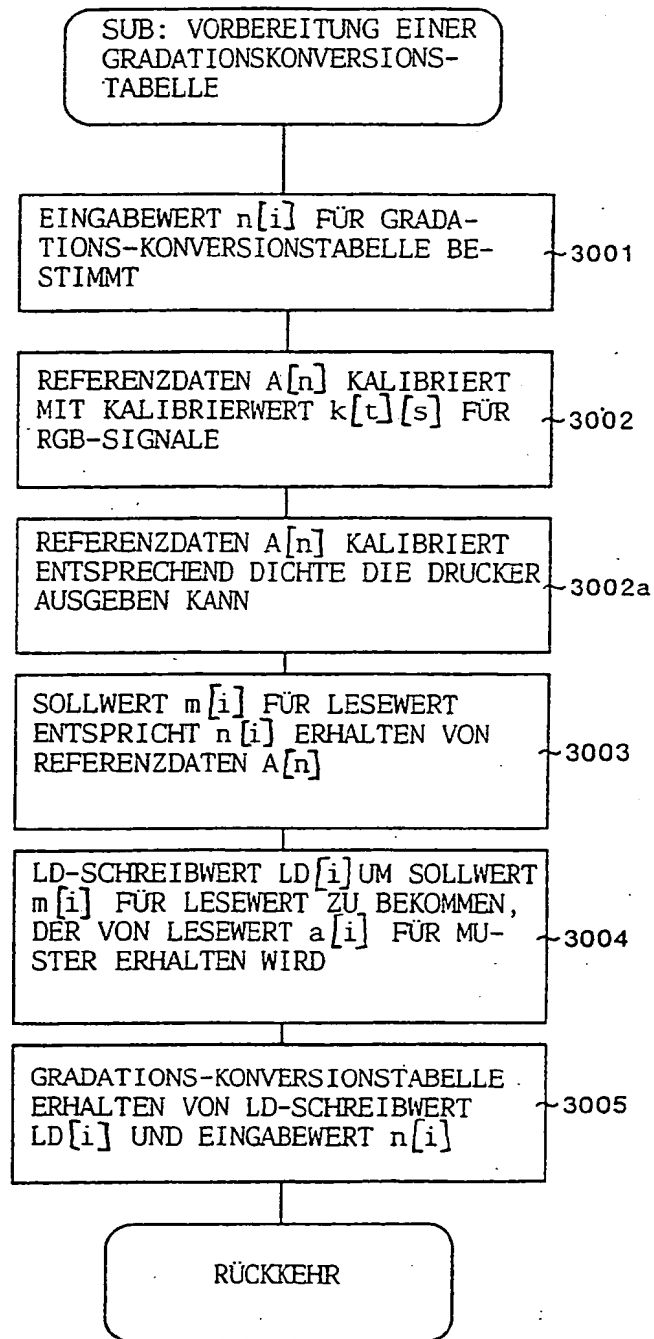


FIG.32

